



Autori:

G · R · A · I · A



Cesare Mario Puzzi – GRAIA srl  
Stefania Trasforini – GRAIA srl  
Andrea Casoni – GRAIA srl  
Mauro Alessandro Bardazzi – GRAIA srl

Coordinamento: Adriano Bellani – Parco del Ticino  
Cesare Mario Puzzi – GRAIA srl

Hanno collaborato: Franco Mari - Parco del Ticino  
Marco Primavesi – Parco del Ticino  
Angelo Agosti - Parco del Ticino  
Enrico Gallina - GRAIA srl  
Luigia Belloni - Parco del Ticino

Progetto grafico: Stefania Trasforini – GRAIA srl

Materiale fotografico di proprietà della GRAIA srl

## RINGRAZIAMENTI

I più sinceri ringraziamenti degli autori sono rivolti a Adriano Bellani, Franco Mari, Luigia Belloni, Angelo Agosti, Marco Primavesi del Servizio Faunistico del Parco del Ticino, a tutti i guardiaparco e alla guardia volontaria Stefano Sala.

Si ringraziano inoltre per l'insostituibile contributo all'azione di contenimento, la Provincia di Pavia e la Provincia di Milano, con il loro personale tecnico e di vigilanza, e la sezione FIPSAS di Pavia.

Un vivissimo grazie a tutti coloro che a vario titolo hanno collaborato e con cui ci scusiamo per non averli citati personalmente.



Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino  
Pontevecchio di Magenta (MI)

# Il siluro

*Silurus glanis*

Ecologia della specie nel Fiume Ticino e risultati dell'azione di  
contrasto alla sua espansione svolta dal Parco  
negli anni 2001 - 2006

Pontevecchio di Magenta (MI)  
Maggio 2007



## SOMMARIO

PRESENTAZIONE	5
I PROGETTI LIFE-NATURA	6
Progetto di "Conservazione di <i>Salmo marmoratus</i> e <i>Rutilus pigus</i> nel Fiume Ticino"	6
Progetto di "Conservazione di <i>Acipenser naccarii</i> nel Fiume Ticino e nel medio corso del Po"	12
I PESCI DEL PARCO DEL TICINO	20
LE SPECIE AUTOCTONE	22
LE SPECIE ESOTICHE	24
IL SILURO ( <i>Silurus glanis</i> )	26
Classificazione sistematica	26
Distribuzione	28
Stato di minaccia	31
Morfologia	32
Alimentazione	34
Accrescimento individuale	36
Riproduzione	37
Ecologia	38
Altri nomi del siluro	39
Valore commerciale	40
Autoecologia del Siluro nel Fiume Ticino	43
L'area di studio	46
Il campione esaminato	47
Risultati	48
Accrescimento ponderale	48
Accrescimento lineare	49
Biologia riproduttiva	52
Alimentazione	55
Conclusioni	59
CONTENIMENTO DEL SILURO NEL FIUME TICINO E NEL MEDIO CORSO DEL FIUME PO	61
Area interessata dall'intervento	64
Materiali e metodi	65
Risultati	65
Bibliografia	80



## PRESENTAZIONE

Questo volumetto presenta i risultati di un lungo e impegnativo lavoro di contenimento del siluro e di studio della sua autoecologia nel Fiume Ticino. Tali attività sono state compiute all'interno di due più grandi progetti, finanziati dalla Comunità Europea e dalla Regione Lombardia con il programma Life-Natura, di conservazione di specie ittiche autoctone minacciate di scomparsa non solo localmente e per questo inserite negli elenchi delle specie di interesse comunitario (Direttiva Habitat): la trota marmorata, il pigo e lo storione cobice, quest'ultimo peraltro considerata specie prioritaria ai sensi della Direttiva Habitat. Per queste specie e per tutta la comunità ittica nativa del nostro fiume il siluro rappresenta una delle più pesanti, forse attualmente la più pesante, minaccia alla loro conservazione. La fama di questo animale, vorace predatore notturno, opportunista, dotato di una notevole abilità nella caccia alle sue prede, grazie anche alle dimensioni che raggiunge velocemente, si è confermata purtroppo anche per la realtà del Ticino. L'azione indefessa di contrasto alla sua diffusione, affiancata da un approfondito studio dei diversi aspetti della sua biologia e autoecologia, sono le misure che da tempo il Parco aveva individuato come strumenti utili a combattere l'invasività di questo pesce, tanto amato da certa parte di pescatori, anche nel nostro Paese.

Tali azioni, come si potrà leggere nel presente volume offrono un contributo a nostro giudizio prezioso per un contrasto efficace della specie non solo nel Fiume Ticino, ma anche nelle ormai molteplici realtà di altri fiumi dei bacini del distretto padano, e non solo, oggi afflitte dal problema della diffusione del siluro.

Presidente del Parco del Ticino

Milena Bertani

Consigliere Delegato

Cesare Musante

## I PROGETTI LIFE-NATURA

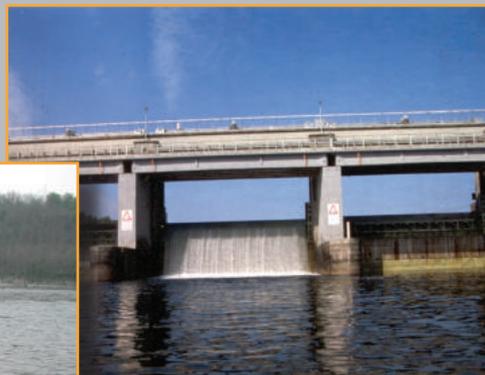
Il presente lavoro è il frutto delle attività di intervento diretto sulla specie e di ricerca compiute nell'ambito di due progetti Life-Natura (Life00nat/it/7268 e Life03nat/it/000113) compiuti dal Parco del Ticino negli anni 2001-2006 e finalizzati alla conservazione di specie ittiche autoctone a rischio di estinzione locale: il pigo e la trota marmorata nel caso del primo progetto e lo storione cobice per il secondo.

## Progetto di "Conservazione di Salmo marmoratus e Rutilus pigus nel Fiume Ticino"

Avviato il 1° ottobre 2001, il progetto è durato tre anni e si è svolto lungo l'intero corso del Fiume Ticino. Finanziato in parte dal Parco stesso, ma principalmente dalla Regione Lombardia - Assessorato Qualità dell'Ambiente - e dalla Unione Europea, nell'ambito del programma Life, il progetto è stato interamente gestito dal Parco del Ticino. Questo progetto ha previsto non solo attività dirette sulle specie da conservare ma anche tutta una serie di interventi volti ad eliminare o comunque contra-



**Regione Lombardia**  
*Qualità dell'Ambiente*





stare le minacce ambientali che incombono su di esse. Per questo, a fianco di attività di ricerca, sono stati anche realizzati interventi di produzione di novellame, stabulazione di riproduttori ed interventi di ripopolamento. Nei primi due anni di lavoro è stata anche compiuta una proficua attività di contenimento del siluro, accompagnata dallo studio della sua autoecologia. Sono stati

realizzati gli studi di fattibilità di due passaggi per pesci da costruire in corrispondenza delle dighe di Porto della Torre e Panperduto. È stato acquistato il Diritto Esclusivo di Pesca "Eredi Gualdoni" che assicura al Parco il controllo di un'area strategica soprattutto per la conservazione della trota marmorata. È stato allestito ex novo un incubatoio ittico del Parco presso "La Fagiana".

Il Parco del Ticino ha realizzato in questi anni anche altre iniziative e lavori di conservazione tra cui un progetto di conservazione dello Storione cobice.

## Le minacce da contrastare

Uno studio di dettaglio sulla fauna ittica compiuto qualche anno fa, lungo tutto il Ticino, aveva segnalato la rarefazione del pigo e della trota marmorata. Lo stesso studio, attraverso un'attività correlata di caratterizzazione ambientale ed ecologica, aveva anche fatto emergere gli elementi di criticità ambientale gravanti sul Ticino. Le minacce che, in particolare, risultavano affliggere le popolazioni di pigo e trota marmorata erano quattro:

- deriva genetica;
- inquinamento genetico;
- affermazione del siluro;
- sbarramenti fluviali sprovvisti di passaggi artificiali per pesci.



**Deriva genetica.** Questo fenomeno, tipico delle popolazioni ridotte ai minimi termini, in pratica consiste nella variazione casuale, perciò non dettata dalle dinamiche evolutive di



selezione naturale, del pool genico di una popolazione, con la conseguente perdita del successo evolutivo e dunque l'esposizione al rischio di scomparsa. La rarefazione del pigo e della trota marmorata pone perciò le due popolazioni sotto la minaccia della deriva genetica. Lo scarso numero di soggetti adulti maturi che ogni anno si riproducono determina infatti, ad ogni evento riproduttivo, l'inevitabile incrocio tra individui geneticamente simili in quanto consanguinei (fenomeno di inbreeding), determinando la perdita di variabilità genetica, a favore della

"fissazione" di pochi caratteri secondo una modalità casuale e non per una risposta adattativa.

**Inquinamento genetico.** L'integrità genetica delle popolazioni di trota marmorata e di pigo del Fiume Ticino è fortemente minacciata dalla presenza nel fiume di pesci non nativi in grado di ibridarsi con le due specie autoctone. Il loro incrocio, infatti, determina la diffusione di pesci con caratteristiche genetiche in parte diverse

da quelle delle popolazioni evolute nel nostro fiume e dunque meno "adatte". Nel caso della Trota marmorata tale problema riguarda il suo incrocio con la trota fario, da cui nascono per-

altro soggetti a loro volta fecondi. Nel caso invece del pigo, l'ibridazione riguarda una specie non nativa italiana ma ormai acclimatata in molti dei bacini idrici del Nord Ita-



lia: il *Rutilus rutilus*, comunemente noto come "Gardon".

### **Affermazione del siluro.**

Un'altra preoccupante minaccia per tutte le specie ittiche autoctone è rappresentata dalla rapida e progressiva affermazione del Siluro (*Silurus glanis*) nella parte media ed inferiore del Ticino. I primi studi effettuati per approfondire le conoscenze sull'autoecologia del Siluro nel fiume

avevano già evidenziato che esso è in grado di occupare tutti gli habitat disponibili per i pesci e ne avevano anche confermato la dieta prevalentemente ittiofaga. A ciò si aggiungeva il fatto che era stato verificato che, laddove c'era il siluro mancavano completamente sia la trota marmorata che il pigo, aspetto che peraltro poteva essere riferito ad una situazione generale delle specie autoctone di media-grande taglia, quasi del tutto scomparse laddove il siluro si era affermato in nuclei numerosi.

### **Sbarramenti fluviali privi di passaggi per pesci.**

Un ulteriore elemento di minaccia per le due specie deriva dalla presenza lungo il fiume di sbarramenti fluviali invalicabili, privi di passaggi artificiali per pesci: essi sono le dighe di Panperduto e di Porto della Torre (entrambe in comune di Somma Lombardo -VA). Queste barriere interrompono la continuità fluviale, limitando gli spostamenti dei pesci alla ricerca del cibo o delle aree idonee alla riproduzione.

Oltre a quelli descritti esistono anche altri fattori di minaccia che incombono su entrambe le popolazioni di trota marmorata e pigo, come il progressivo incremento del cormorano e la mancanza di un Deflusso Minimo Vitale adeguato

che, essendo già oggetto di iniziative o di studi da parte del Parco, non sono rientrate nel Progetto Life.

Riguardo inoltre allo sfruttamento di pesca, il

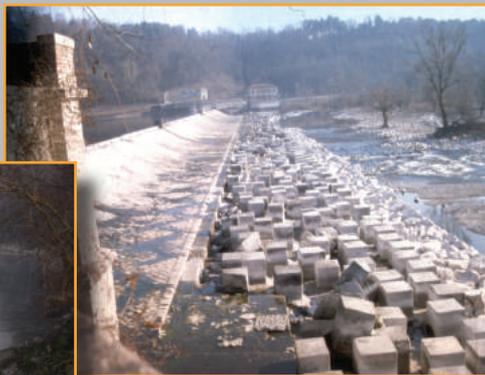


Parco Ticino si è impegnato con questo progetto ad individuare, in seguito ad approfondimenti scientifici, le più opportune misure di gestione, in termini di regolamentazione del prelievo alieutico, e a sensibilizzare il pubblico dei pescatori agli obiettivi di conservazione del progetto, in un'ottica più generale di salvaguardia del patrimonio ittico autoctono del fiume.

Definite le minacce gravanti sulle due specie ittiche da conservare, il progetto è stato strutturato in una serie di azioni, alcune delle quali propedeutiche ad altre, necessarie ad eliminare o comunque mitigare tali minacce ed a favorire la ripresa della trota marmorata e del pigo.

Per contrastare la minaccia della deriva genetica, è stato realizzato un programma di ripopolamento del fiume, comprendente il recupero in fiume di adulti selvatici selezionati, la riproduzione artificiale, l'incubazione delle uova, lo svezzamento delle larve e quindi la loro immissione in fiume e negli ambienti laterali vocazionali, con anche l'avvio di un allevamento a ciclo chiuso dei riproduttori di trota

Come intervenire?





marmorata. **Riguardo al pigo, vista la scarsità delle conoscenze sulla biologia e l'autoecologia di questa specie, è stato compiuto uno studio di dettaglio su questi aspetti, da cui sono peraltro emersi, come si vedrà in seguito, aspetti molto interessanti.**

Per contrastare la minaccia dell'inquinamento genetico, è stata valutata, attraverso

indagini genetiche ed autoecologiche, l'incidenza sulle due popolazioni del fenomeno dell'ibridazione; gli stessi studi hanno anche consentito di determinare, almeno per il pigo, l'affidabilità del riconoscimento fenotipico (cioè tramite la valutazione di caratteri dell'aspetto del pesce, osservabili ad occhio) come strumento di selezione dei soggetti adulti da impiegare nella riproduzione artificiale. Per rendere autonomo il Parco nei suoi futuri interventi a sostegno di queste ed altre specie ittiche au-

toctone in declino nel fiume, con questo progetto è stato anche allestito un incubatoio ittico di proprietà dell'Ente, affidato alla gestione di personale dipendente e volontario, peraltro costruito secondo criteri di fruibilità da parte di scolaresche e gruppi in visita.

Per contrastare la minaccia del siluro, sono stati da un lato approfonditi gli aspetti autoecologici di questa specie esotica nel fiume, soprattutto in relazione al suo impatto sulle altre specie autoctone del Ticino, dall'altro sono state condotte delle campagne di contenimento della specie.

Per contrastare, infine, la minaccia degli sbarramenti fluviali, sono stati realizzati gli studi di fattibilità dei passaggi per pesci da costruire in corrispondenza delle due dighe di Panperduto e di



Porto della Torre e sono stati intrapresi i primi incoraggianti abbozzamenti con tutti gli Enti interessati per la loro messa in opera.



Progetto di “Conservazione di *Acipenser naccarii* nel Fiume Ticino e nel medio corso del Po”

Lo storione cobice (*Acipenser naccarii*) costituisce una delle specie ittiche d’acqua dolce più rare dell’intero patrimonio ittiofaunistico italiano ed anche europeo.

Animale affascinante e antichissimo, dalla tipica forma allungata a “squalo”, la bocca ven-

trale e più serie di scudi ossei che ne segnano il corpo, questa è l’unica delle tre specie di storione autoctone in Italia ad essere sopravvissuta.

Le altre due specie, Storione comune (*Acipenser sturio*) e Storione ladano (*Huso huso*), si sono purtroppo localmente estinte nella seconda metà del secolo scorso. Principali imputati del loro declino: il degrado ambientale, con l’interruzione della continuità fluviale e l’alterazione della naturalità dei corsi d’acqua, e lo sovrasfruttamento di pesca.

Lo storione cobice, avendo anch’esso risentito fortemente delle alterazioni dei corsi d’acqua e della pesca, esercitata purtroppo anche con forme illegali, versa ormai

Parco Ticino



**Regione Lombardia**  
Qualità dell'Ambiente



da tempo in forte pericolo di estinzione non solo locale ma anche globale, dal momento che le medesime minacce individuabili sui fiumi italiani si riscontrano anche nel resto dell'area di distribuzione della specie, in cui peraltro si registrano già casi di estinzione.

A seguito della costruzione di uno sbarramento fluviale invalicabile dai pesci in corrispondenza della Diga di Isola Serafini (Piacenza, 1950 circa), nel Fiume Ticino, grande tributario di sinistra del Fiume Po a monte di tale sbarramento, si era insediata da tempo una popolazione cosiddetta "landlocked", cioè confinata in acqua dolce.

Obiettivo del progetto era proprio la conservazione di questa popolazione, isolata dal mare e da possibili contatti con altre popolazioni, ma anche importantissima per la rarità globale della specie.

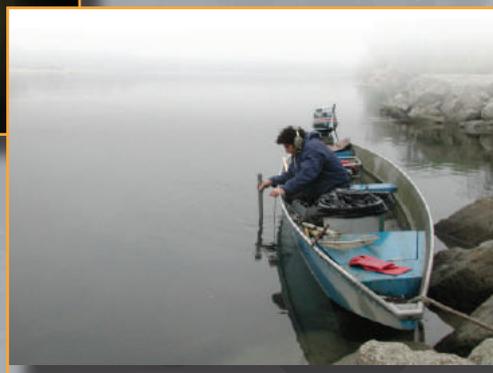
Le minacce da contrastare

**La riduzione dell'habitat disponibile.** Il fatto che la popolazione di storione cobice del Fiume Ticino sia confinata in un'area ben più ristretta rispetto a quella frequentata originariamente, comporta una sua maggiore esposizione al pericolo di essere danneggiata da eventuali fenomeni di degrado dell'habitat fisico; il danno sarebbe peraltro ancora più grave nel caso in cui fossero colpiti proprio quei siti che sono sede delle fasi-chiave del ciclo biologico dello storione cobice, come la riproduzione o l'accrescimento dei piccoli.

**La frammentazione dell'area di distribuzione della specie.** L'isolamento di questa popolazione di storione



Parco Oglio Sud



cobice costituisce di fatto un forte elemento di minaccia perché, negandole la possibilità di incrociarsi con gli altri storioni ancora liberi di migrare, ne impedisce il libero scambio genetico, limitandone fortemente la capacità di sopravvivenza. È infatti nella variabilità genetica che le diverse popolazioni trovano le armi per far fronte ai cambiamenti ambientali consentendo loro di perpetuarsi nel tempo.

**La deriva genetica.** Trattandosi in questo caso di una popolazione costituita verosimilmente da non molti individui, la possibilità che si incrocino soggetti imparentati tra loro è sicuramente molto elevata.

Tale fenomeno alimenterebbe l'appiattimento delle caratteristiche genetiche dei singoli individui, determinando oltretutto la selezione di

do la perdita di "successo evolutivo" della popolazione stessa e, a quel punto, la sua estinzione locale.

**L'affermazione del siluro.** La progressiva affermazione del Siluro (*Silurus glanis*) nel bacino del Po e nella parte media ed inferiore del Ticino rappresenta una minaccia per tutte le specie ittiche autoctone.

Le evidenze emerse negli

ultimi anni di studio della popolazione del Ticino hanno consentito di verificare la natura fortemente invasiva di questa specie che non solo è in grado di occupare tutti gli habitat disponibili ma che, grazie alla propria mole, riesce ad imporre la propria presenza su tutte

le altre specie ittiche e, sfruttando la sua abilità nella caccia notturna, si rivela un vorace predatore, per di più opportu-

caratteri ereditari secondo dinamiche di casualità e non secondo il naturale meccanismo di selezione da parte dell'ambiente, causan-



Parco Ticino

nista, minaccioso per tutta la comunità ittica e dunque anche per lo storione cobice, almeno per i suoi stadi giovanili. Oltretutto, il fatto che nell'alimentazione del siluro del Ticino e del Po la componente a gammaridi sia dominante nei giovani, non essendo mai del tutto abbandonata anche in seguito, determina un'evidente sovrapposizione alimentare con lo Storione cobice, particolarmente ghiotto di questi invertebrati.

**La pesca.** Sebbene la pesca sportiva allo storione non possa essere certo considerata la principale causa di decremento della popolazione di storione cobice del bacino del Po, è innegabile che, allo stato attuale, anche il prelievo di pochi esemplari costituisce un grave danno per questa popolazione. Per questo motivo oggi l'esercizio della pesca sullo storione è di fatto assolutamente vietato; ciò nonostante l'interesse per questa specie ittica, incentivato in particolare dalla richiesta da parte dei ristoranti locali, fa sì

che essa sia ancora vittima di bracconaggio.

### Come Intervenire?

Il progetto è stato strutturato in una serie di attività, dette "azioni", finalizzate a contrastare i fattori limitanti che interferiscono con la conservazione della specie.

Per contrastare la minaccia della riduzione dell'habitat, sono state svolte numerose attività che comprendono:

- la caratterizzazione dell'ambiente in cui vive la popolazione di storione oggetto d'intervento;
- l'analisi dell'entità numerica di tale popolazione e del suo stato di salute;
- la definizione dei suoi rapporti con le altre specie ittiche del fiume e la sua distribuzione.

Tutto ciò era finalizzato all'elaborazione di un piano di gestione della specie e dell'ambiente che prevedesse l'applicazione attuale e futura delle migliori strategie di salvaguardia di questo pesce, preziosissimo



Ticino



per la natura ma anche per la nostra cultura; tale Piano, denominato "Action Plan per la gestione di Acipenser naccarii" è stato redatto e pubblicato nel settembre 2006 in una monografia distribuita gratuitamente dal Parco del Ticino.

Lo studio dell'ecologia dello storione si è avvalso anche di un prezioso strumento d'indagine, oggi ancora poco usato per i pesci in ambito europeo: la biotelemetria. Un numero ristretto di storioni d'allevamento sono stati dotati di un trasmettitore ad ultrasuoni, inserito chirurgicamente nell'addome, e liberati in fiume

per poi essere seguiti dai ricercatori in ricognizione sul fiume, muniti degli appositi sistemi di ricezione, che ne hanno potuto registrare nel tempo la localizzazione

plari monitorati.

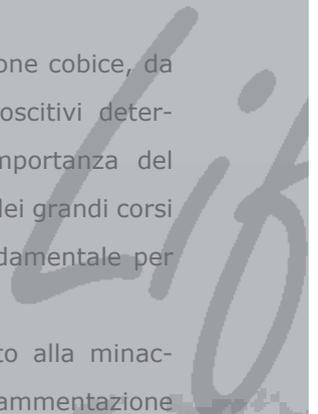
L'aspetto importante del rapporto dello storione cobice con l'ambiente naturale è stato ulteriormente approfondito attraverso il confronto tra la realtà del Fiume Ticino, oggi biologicamente isolato dal mare e quella del Fiume Oglio, nell'ambito del Parco Oglio Sud, tuttora in collegamento con il mare ma da

tempo abbandonato dallo storione cobice, da cui sono emersi elementi conoscitivi determinanti che documentano l'importanza del mantenimento della naturalità dei grandi corsi d'acqua come prerequisito fondamentale per ospitare lo storione cobice.

In contrasto alla minaccia della frammentazione dell'area di distribuzione della specie, essendo già stata discussa e approva-



di ciascuno, gli spostamenti ed i rapporti con l'ambiente naturale, attraverso l'analisi delle preferenze ambientali dimostrate dagli esem-



ta la costruzione di un passaggio artificiale per pesci in corrispondenza della diga di Isola Serafini, che di fatto oggi interrompe il collegamento biologico del tratto medio del Po e dei suoi affluenti di monte con il mare, è stata compiuta una ricognizione su tutto il tratto di Fiume Po compreso tra la foce in mare ed Isola Serafini, al fine di individuare altri possibili impedimenti alla

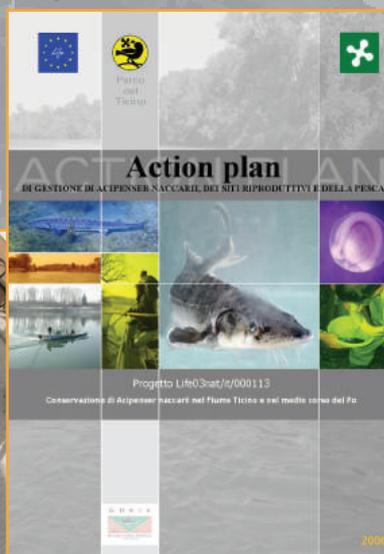
risalita degli storioni e di formulare per essi i migliori interventi di mitigazione.

Per contrastare la minaccia della deriva genetica è stato realizzato il ripopolamento del fiume con storioni cobice di allevamento, ma originari del medesimo bacino e, come risultato dalle indagini genetiche, con livelli di variabilità genetica compatibili con quelli dimostrati da altre popolazioni naturali di storione. Tutti gli storioni immessi in fiume sono stati marcati con microchip o panjet, per il loro riconoscimento individuale in vista di un'eventuale ricattura.

I gruppi di storioni rilascia-

ti in fiume, prima della loro liberazione, sono stati sottoposti ad un periodo di preadattamento alla vita in ambiente naturale, trasferiti in vasche semi-naturali di allevamento in cui sono stati gradatamente abituati ad autoalimentarsi con il benthos che colonizza spontaneamente il fondo naturale delle vasche. Essendo peraltro disponibile un nucleo di storioni maturi per la riproduzione, è stato possibile per due anni successivi effettuare prove di riproduzione artificiale della specie, grazie a cui il Parco ha anche acquisito l'esperienza e la conoscenza tecnica necessaria ad avviare un eventuale allevamento della specie utilizzando le proprie strutture ed esclusivamente finalizzato al ripopolamento del fiume.

Per contrastare la minaccia derivante dalla presenza prepotente del siluro, è stata continuata l'azione di contenimento della specie *Silurus glanis*, con campagne di elettropesca diurna e notturna, intrapresa dal Parco nel corso del precedente progetto Life-



Natura di conservazione della trota marmorata e del pigo. A quest'azione si è accompagnata anche l'approfondimento delle conoscenze sulla biologia del siluro nel Fiume Ticino, anche in questo caso già iniziato con il precedente progetto.

Per contrastare la minaccia derivante dalla pesca, o meglio, chiamandolo col suo nome, del "bracconaggio" allo storione cobice, considerata oltretutto l'impossibilità di tenere sotto stretta e costante sorveglianza un ambiente tanto grande e complesso quanto è quello del Fiume Ticino, accanto alla creazione di un

nucleo di vigilanza, costituito da due pattuglie, esclusivamente deputato alla sorveglianza del fiume

me e alla salvaguardia della fauna ittica, il Parco ha deciso di agire soprattutto sul piano della sensibilizzazione dei pescatori e del pubblico.

Per spiegare le finalità del progetto, l'importanza della conservazione della biodiversità naturale ed anche per chiedere la collaborazione di tutti, sono state

attivate molte iniziative, tra cui diversi incontri con le associazioni dei pescatori, la diffusione di materiale informativo (pieghevoli e locandine), la pubblicazione su internet di un sito web dedicato al progetto e la creazione di una rete di ristoranti locali specializzati in storione, garanti della salvaguardia della specie, attraverso un adesivo di riconoscimento che attesta



Parco Ticino

l'utilizzo esclusivo di pesci di origine d'allevamento. Per l'educazione dei ragazzi al rispetto e alla salvaguardia dell'ambiente naturale e della fauna ittica, è stato inoltre realizzato ad hoc un pacchetto didattico rivolto ai ragazzi delle scuole elementari e medie e ai loro insegnanti come supporto allo svolgimento di corsi monografici su questo tema.

Attrezzatosi con gli strumenti più idonei e acquisite l'esperienza e le tecniche necessarie per la gestione ed il recupero delle specie ittiche in declino, il Parco del Ticino, già attivo da tempo con progetti di conservazione dell'ittiofauna autoctona, grazie ai progetti Life realizzati ha già avviato numerose nuove iniziative di recupero e gestione faunistica che lo vedranno sempre più impegnato nel perseguire gli obiettivi di conservazione propri del programma Life e della Rete Natura 2000.



## I PESCI DEL PARCO DEL TICINO

Il Fiume Ticino sublacuale si distingue tuttora nel panorama italiano per la ricchezza e la diversità della fauna ittica che lo popola. Grazie alla vastità dell'ambiente fluviale ed alla sua struttura complessa, all'origine lacustre ed alla sua connessione con una fitta rete idrica intricata e ricca di habitat molto diversi tra loro e grazie anche al mantenimento di condizioni ambientali ben più che compatibili con la vita in acqua, esso si rivela idoneo ad ospitare una grande varietà di specie dalle caratteristiche ecologiche più diverse. Peraltro, nonostante quasi la metà delle 50 specie ittiche che vi si rinvencono oggi siano esotiche, tra le specie autoctone tuttora presenti molte costituiscono elementi di grande pregio ittiofaunistico per il fiume, trattandosi di endemismi o subendemismi del distretto Padano-Veneto o dell'Italia Settentrionale.



Le più datate fonti assegnano al fiume ben 37 specie ittiche autoctone (comprese le lamprede, che non sono veri e propri pesci ma una loro forma più arcaica, molto affascinante sia per l'aspetto che per la biologia) di cui 6 endemiche o subendemiche del distretto Padano-Veneto e 8 endemiche e subendemiche dell'Italia settentrionale. Purtroppo però, come avvenuto per la gran parte degli ecosistemi acquatici, non solo italiani, la composizione specifica e la struttura della comunità ittica del fiume si sono notevolmente modificate nel tempo, a causa dell'intervento umano. Alcune specie di particolare interesse per la loro rarità generale si sono estinte; altre, a seguito di una gestione poco oculata, si sono rarefatte, fino ad essere oggi, in alcuni casi, anche fortemente minacciate di scomparsa dal fiume. Ad incrementare lo squilibrio della comunità ittica e a minacciare ulteriormente la sopravvivenza delle specie autoctone più sensibili, contribuiscono grandemente le numerose specie ittiche esotiche che, soprattutto dell'ultimo secolo, sono state introdotte e si sono stabilite in Ticino con popolazioni numerose e in rapida crescita, instaurando in diversi casi pericolosi rapporti di competizione e predazione con le specie autoctone.



## LE SPECIE AUTOCTONE

Elenco completo delle specie ittiche native del Fiume Ticino e del medio corso del Po, con l'indicazione del loro stato attuale di conservazione secondo l'IUCN (Red List), l'Unione Europea (Direttiva Habitat) e la Regione Lombardia (DGR n.7/4345).

Nome comune	Nome scientifico	FAMIGLIA	IUCN	Dir. Hab.	DGR	Classificazione bio-ecologica
agone	<i>Alosa fallax</i>	Clupeidi	DD		10	Stenoalina dulcicola - lacustre
alborella	<i>Alburnus a. alborella</i>	Ciprinidi	DD	HAB.92-2	-	Stenoalina dulcicola
anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguillidi			-	Migratrice obbligata - catadroma
barbo canino	<i>Barbus meridionalis caninus</i>	Ciprinidi	EN	HAB.92-2	12	Stenoalina dulcicola
barbo comune	<i>Barbus plebejus</i>	Ciprinidi	LC	HAB.92-2	-	Stenoalina dulcicola
bottatrice	<i>Lota lota</i>	Gadidi			8	Stenoalina dulcicola
cagnetta	<i>Salaria fluviatilis</i>	Blennidi	LC		-	Stenoalina dulcicola
cavedano	<i>Leuciscus cephalus</i>	Ciprinidi	LR/lc		-	Stenoalina dulcicola
cefalo calamita	<i>Liza ramada</i>	Mugilidi			-	Migratrice facoltativa
cheppia o alosa	<i>Alosa fallax</i>	Clupeidi			10	Migratrice obbligata - anadroma
cobite comune	<i>Cobitis taenia</i>	Cobitidi	LR/lc	HAB.92-2	-	Stenoalina dulcicola
cobite mascherato	<i>Sabanejewia larvata</i>	Cobitidi	LC		11	Stenoalina dulcicola
ghiozzo padano	<i>Padogobius martensii</i>	Gobidi	LC		-	Stenoalina dulcicola
gobione	<i>Gobio gobio</i>	Ciprinidi	VU		-	Stenoalina dulcicola
lampreda di fiume	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Petromizontidi	LR/nt		-	Migratrice obbligata - anadroma
lampreda di mare	<i>Petromyzon marinus</i>	Petromizontidi	LR/lc	HAB.92-2	-	Migratrice obbligata - anadroma
lampreda padana	<i>Lampetra zanandreai</i>	Petromizontidi	LC	HAB.92-2	11	Stenoalina dulcicola
lasca	<i>Chondrostoma genei</i>	Ciprinidi	LC	HAB.92-2	11	Stenoalina dulcicola
luccio	<i>Esox lucius</i>	Esocidi			-	Stenoalina dulcicola
panzarolo	<i>Knipowitschia punctatissima</i>	Gobidi	NT		11	Stenoalina dulcicola
passera di mare	<i>Platichthys flesus</i>	Pleuronettidi			-	Migratrice facoltativa
pesce persico	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidi	LR/lc		-	Stenoalina dulcicola
pigo	<i>Rutilus pigus</i>	Ciprinidi	DD	HAB.92-2	11	Stenoalina dulcicola
sanguinerola	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Ciprinidi	LR/lc		-	Stenoalina dulcicola
savetta	<i>Chondrostoma soetta</i>	Ciprinidi	EN	HAB.92-2	8	Stenoalina dulcicola
scardola	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Ciprinidi	LR/lc		-	Stenoalina dulcicola
scazzone	<i>Cottus gobio</i>	Cottidi	LR/lc	HAB.92-2	10	Stenoalina dulcicola
spinarello	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Gasterosteidi	LR/lc		-	Eurialina - sedentaria
storione cobice	<i>Acipenser naccarii</i>	Acipenseridi	VU	HAB.92-2*	13	Migratrice obbligata - anadroma
storione comune	<i>Acipenser sturio</i>	Acipenseridi	CR	HAB.92-2*	12	Migratrice obbligata - anadroma
storione ladano	<i>Huso huso</i>	Acipenseridi	EN		12	Migratrice obbligata - anadroma
temolo	<i>Thymallus thymallus</i>	Salmonidi	LR/lc		10	Stenoalina dulcicola
tinca	<i>Tinca tinca</i>	Ciprinidi	LR/lc		-	Stenoalina dulcicola
triotto	<i>Rutilus aula</i>	Ciprinidi	LC		-	Stenoalina dulcicola
trotta lacustre	<i>Salmo (trutta) trutta</i>	Salmonidi			13	Stenoalina dulcicola - lacustre
trotta marmorata	<i>Salmo (trutta) marmoratus</i>	Salmonidi	LC	HAB.92-2	12	Stenoalina dulcicola
vairone	<i>Leuciscus souffia muticellus</i>	Ciprinidi		HAB.92-2	-	Stenoalina dulcicola



## LE SPECIE ESOTICHE

L'introduzione di specie esotiche in ambienti dove esse non sono native è un fatto che interessa, ormai da secoli, tutto il mondo vivente. In campo ittiologico questo fenomeno ha radici antichissime che risalgono all'epoca romana, quando la carpa (*Cyprinus carpio*) fu probabilmente la prima specie ittica introdotta in Italia (Gandolfi *et al.*, 1991).

È però ormai chiaramente noto a tutti che l'introduzione di specie alloctone determina spesso profonde modificazioni nelle biocenosi esistenti, con conseguenze difficilmente prevedibili (Munro, 1986 in: Razzetti *et al.*, 2002). In genere tra la specie introdotta e quelle native si instaurano rapporti di interazione interspecifica che possono risolversi nell'adattamento della specie esotica all'ambiente di introduzione, a scapito delle specie native che sono costrette ad una contrazione. Molto spesso infatti tra autoctoni ed alloctoni si instaurano rapporti di competizione per il cibo, per il rifugio o per i siti riproduttivi, e/o rapporti di predazione che possono anche determinare l'affermazione della specie introdotta su una o più specie native. Altri gravi pericoli per le specie autoctone derivanti dall'introduzione di pesci esotici sono: l'"ibridazione" o comunque l'inquinamento genetico delle popolazioni native; l'apporto di nuovi agenti patogeni o la diffusione di patologie già esistenti.

Il popolamento ittico del Fiume Ticino sublacuale ha subito, soprattutto nel XX secolo, una radicale trasformazione dovuta all'immissione di specie esotiche, operata dall'uomo; inoltre, il fatto che il Fiume Ticino faccia parte della rete idrica del bacino del Po, ha sicuramente favorito il diffondersi di specie alloctone nel nostro fiume; tra queste una specie che su tutte fa temere per la conservazione delle specie ittiche autoctone è il siluro, le cui caratteristiche ecologiche e biologiche sono appunto illustrate nel presente volumetto.

Di seguito si riporta l'elenco aggiornato al 2007 delle 29 specie esotiche di cui è stata accertata di recente la presenza nel Fiume Ticino.

<b>Nome comune</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>FAMIGLIA</b>
abramide	<i>Abramis brama</i>	Ciprinidi
acerina	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Percidi
alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	Ciprinidi
amur	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	Ciprinidi
aspio	<i>Aspius aspius</i>	Ciprinidi
barbo esotico	<i>Barbus capito o comiza</i>	Ciprinidi
blicca	<i>Abramis bjoerkna</i>	Ciprinidi
bondella	<i>Coregonus macrophthalmus</i>	Salmonidi
carassio	<i>Carassius carassius</i>	Ciprinidi
carassio dorato	<i>Carassius auratus</i>	Ciprinidi
carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Ciprinidi
carpa argentata	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Ciprinidi
carpa testa grossa	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	Ciprinidi
channel fish o pesce gatto puntato	<i>Ictalurus punctatus</i>	Ictaluridi
cobite di stagno orientale	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	Cobitidi
gambusia	<i>Gambusia holbrooki</i>	Poeciliidae
lavarello	<i>Coregonus lavaretus</i>	Salmonidi
lucioperca o sandra	<i>Sander lucioperca</i>	Percidi
persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i>	Centrarchidi
persico trota	<i>Micropterus salmoides</i>	Centrarchidi
pesce gatto	<i>Ameiurus melas</i>	Ictaluridi
pesce gatto africano	<i>Clarias gariepinus</i>	Claridii
pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	Ciprinidi
rodeo amaro	<i>Rhodeus amarus</i>	Ciprinidi
rutilo o gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	Ciprinidi
salmerino di fonte	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Salmonidi
siluro	<i>Silurus glanis</i>	Siluridi
trota fario	<i>Salmo (trutta) trutta</i>	Salmonidi
trota iridea	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Salmonidi



## IL SILURO (*Silurus glanis*)

### Classificazione sistematica

Ordine: Siluriformes

Sottordine: Siluroidea

Famiglia: Siluridae

Genere: *Silurus*

Specie: *S. glanis* (Linnaeus, 1758)



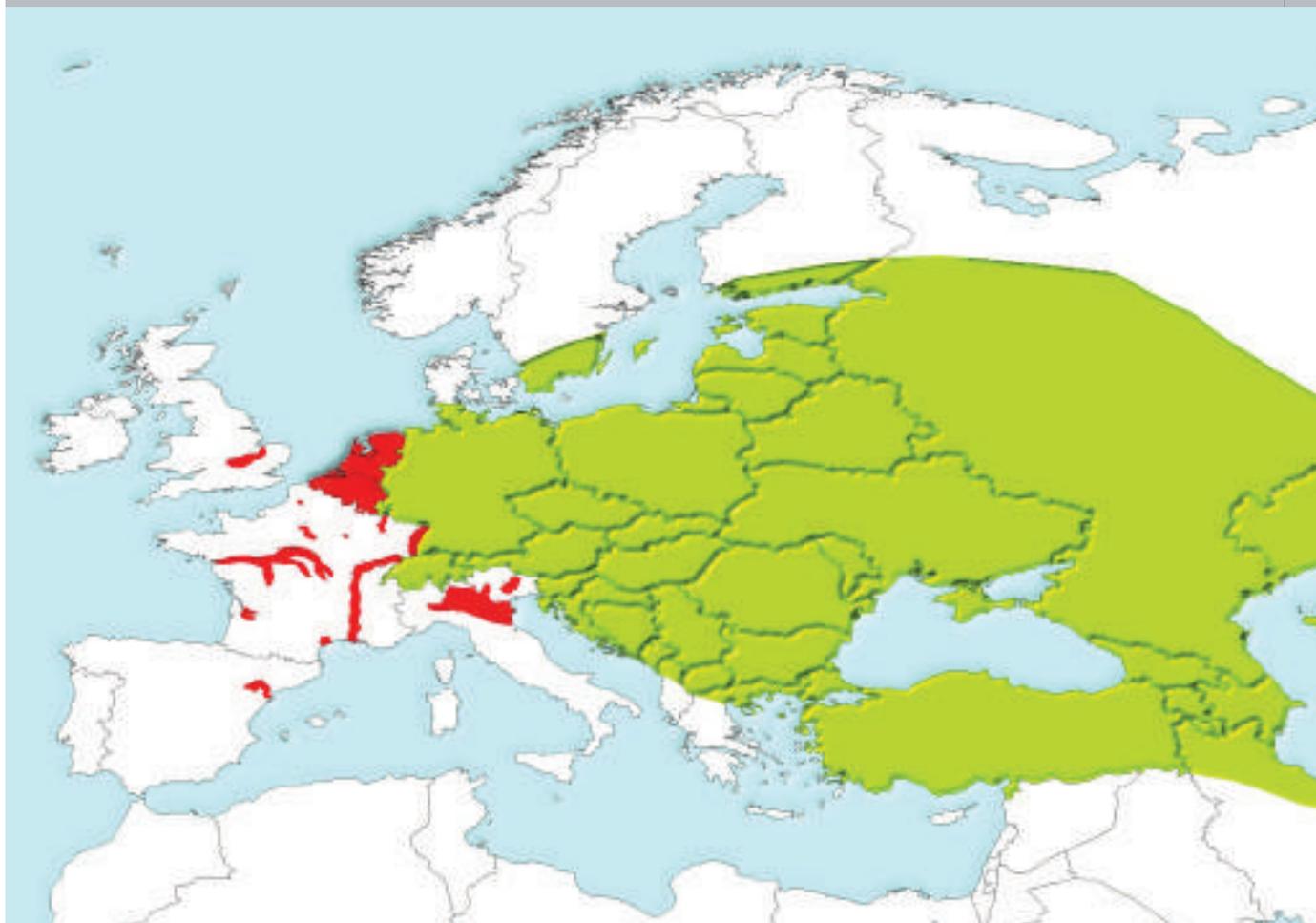
Il siluro appartiene all'ordine dei Siluriformi che, insieme ai Cipriniformi, costituisce il superordine degli Ostariofisi, caratterizzati dalla presenza dell'apparato di Weber. Questo apparato è costituito da 4 ossicini modificati che collegano la vescica natatoria all'orecchio interno ed hanno la funzione di aumentare la sensibilità alle vibrazioni.

Dal punto di vista evolutivo, la famiglia dei Siluridae è un gruppo parafiletico, comprendente *taxa* che hanno rapporti con altre famiglie tra cui quella degli Schilbeidae e quella dei Malapturidae, l'unica famiglia dei Siluriformi a possedere un organo elettrogenico (Howes, 1985). I Siluridi sono rappresentati in Europa esclusivamente da due specie: il siluro europeo e il siluro di Aristotele (diffuso in Grecia e nella regione del Mar Ionio), entrambe appartenenti al genere *Silurus*. Il *S. aristotelis* è una specie endemica del Fiume Aspropotamo e delle regioni balcaniche che si affacciano nel Mar Ionio (Ladiges e Vogt, 1986); esso si distingue da *S. glanis* per il fatto di raggiungere dimensioni molto più ridotte e per possedere 4 anziché 6 barbigli.

Il genere *Silurus* comprende 17 specie ed ha probabilmente un'origine monofiletica; la sua divisione tra Europa e Asia sarebbe avvenuta con l'innalzamento della catena dell'Himalaya e dell'Altopiano Mongolico, che avrebbe lasciato la gran parte delle specie di questo genere nell'Asia orientale.



# Il siluro



Distribuzione attuale di *Silurus glanis* (areale originario, in verde; aree in cui la specie è stata introdotta, in rosso).

## Distribuzione

L'areale originario di *Silurus glanis*, anche noto come siluro europeo, è piuttosto ampio, estendendosi in Europa dal bacino del Fiume Reno, fino a tutta l'Asia Occidentale. Esso è nativo dall'Elba e dal corso superiore del Reno fino al bacino dell'Ural, esclusi la Scandinavia e i fiumi che sfociano nel Mar Glaciale Artico. In Svezia si trova solo al di sotto del 60° parallelo e in Danimarca è oggi considerata specie estinta, come in Finlandia (<http://www.unep-wcmc.org>). È nativo negli immissari del Mar Nero (fiumi Danubio e Dnepr), del Mar d'Azov (Fiume Don) e del Lago d'Aral. Il siluro è particolarmente abbondante nel bacino del Danubio e nei grandi



fiumi dell'Europa centrale. Il limite meridionale della sua distribuzione originaria è nella regione dei Balcani, nei fiumi Vardar e Maritza. In Asia è nativo in Kirghizistan, in Kazakistan, in Turkmenistan, in Turchia e in Iran. Il Siluro è specie autoctona anche in Svizzera, dove sarebbe passato attraverso il bacino del Danubio, in seguito ai cambiamenti climatici e idrogeologici causati dalle ultime glaciazioni. In questi nuovi ambienti si è poi acclimatato solo nelle zone a lui più favorevoli come i laghi ed i fiumi di pianura. Attualmente esso si trova nei laghi di Neuchatel, Bienne, Morat, di Costanza, e nel lago di Thoune, dove risulta ormai occasionale. Anche in questo paese la specie è considerata in via d'estinzione e per questo è oggetto di particolari misure di salvaguardia.

In Svezia esso è considerato un "relietto post-glaciale" dal momento che è arrivato in questo paese in seguito alle ultime glaciazioni. A causa dell'inquinamento e delle opere idrauliche costruite lungo il corso dei fiumi, le popolazioni di questa specie hanno subito anche in questo paese una forte contrazione, determinando la necessità di ricorrere ad interventi di salvaguardia.

Il Siluro è stato certamente introdotto in Belgio, Olanda, Francia, Inghilterra, in Spagna ed anche in Italia.

In Francia i primi tentativi d'acclimatazione della specie risalgono alla metà dell'Ottocento; le prime segnalazioni di grossi esemplari in fiumi francesi risalgono agli anni '80; attualmente la specie è diffusa nei fiumi Saone, Reno e Loira. In Inghilterra il siluro è stato introdotto nel 1880 per opera del Conte di Bedford; attualmente in questo paese esiste il "Catfish Conservation Group", che ha l'obiettivo di studiare la specie e di immetterla in modo controllato in fiumi e laghi inglesi.

Il siluro è stato recentemente introdotto in Spagna, dove, nel 1978, sono stati immessi alcuni piccoli esemplari nel Fiume Ebro.

Per quanto riguarda l'Italia, la prima segnalazione del siluro risale al 1956, quando è stato catturato nel Fiume Adda presso Lecco, un siluro di più di un metro di lunghezza, la cui presenza è stata però considerata del tutto occasionale, legata ad un carico di pesce importato dall'estero.

Nel 1976 alcuni piccoli esemplari di siluro sono stati catturati nei fiumi Stella ed Isonzo. In questo caso la presenza del siluro fu attribuita ad alcune semine operate nell'Isonzo in territorio jugoslavo. Le prime prove della presenza del siluro nel bacino del Fiume Po risalgono al 1968, anno in cui sono stati catturati un grosso esemplare nel Po stesso a Belgioioso (Pavia) e un esemplare di 1,5 kg alla foce del Fiume Oglio. Le catture di esemplari di modeste dimensioni nel 1978, fanno pensare che in questi anni il siluro abbia cominciato a riprodursi nel Fiume Po (Gandolfi in: Piccinini e Pattini, 1996).

Nel 1980 alcuni siluri sono stati catturati nel Po a monte di Isola Serafini. Da allora il siluro si è inesorabilmente diffuso nel medio e basso corso del Fiume Po (Piccinini e Pattini, 1996).

Il siluro è segnalato dalla fine degli anni '80 anche nel Fiume Mincio e nel Lago di Garda.

Allo stato attuale la specie sta vivendo in Italia una vera e propria esplosione demografica, grazie soprattutto al fatto che qui ha trovato acque con temperature particolarmente miti rispetto ai bacini d'origine, ed anche grazie all'assenza di competitori.

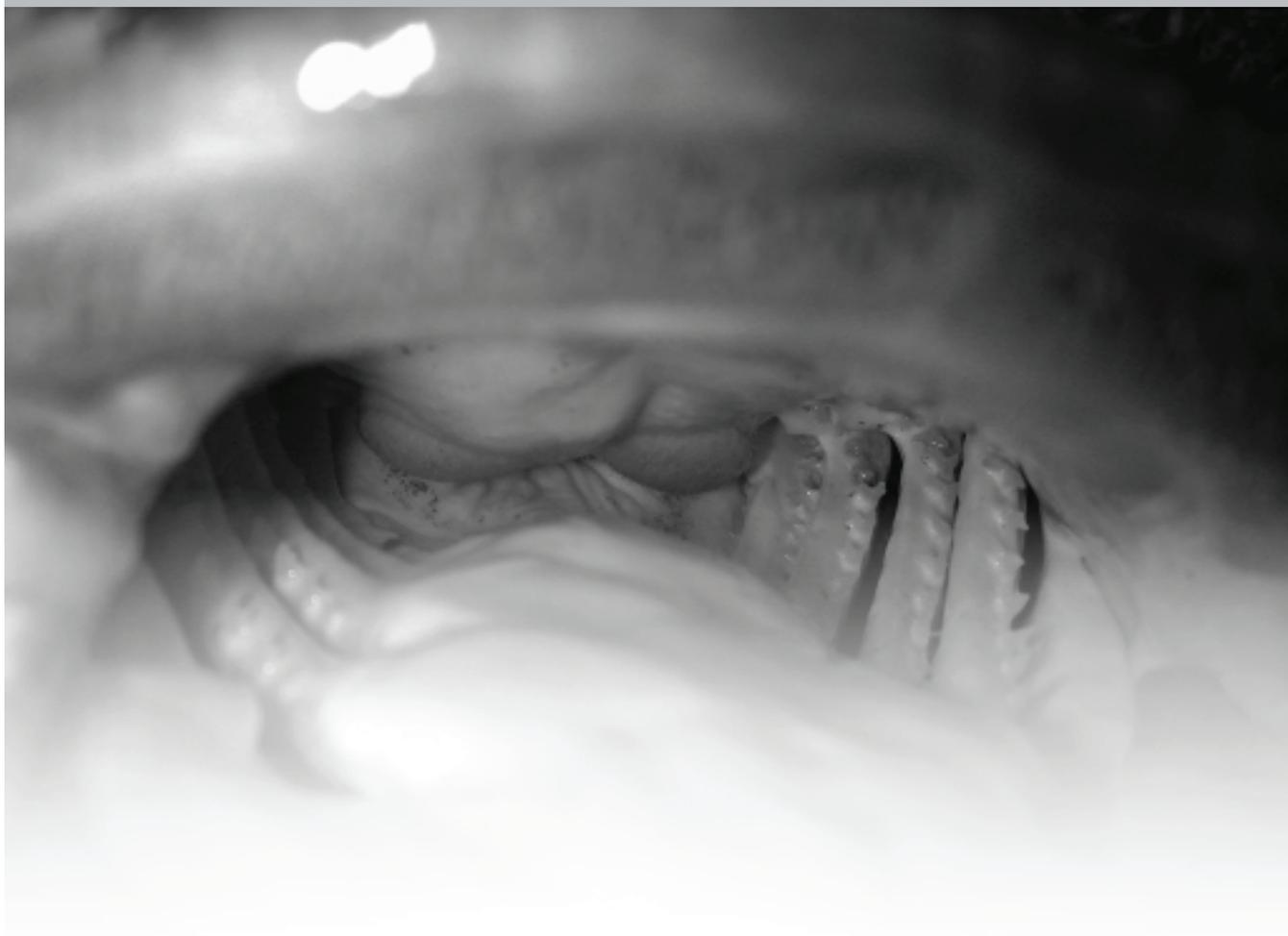
È difficile stabilire dove e come siano stati liberati i primi siluri in Italia. Sembra tuttavia abbastanza sicuro che il siluro sia stato introdotto con lo scopo di essere immesso nei laghi per la pesca sportiva. In questi ambienti il siluro comincia a nutrirsi delle specie d'interesse alieutico con un conseguente danno economico per i gestori. Per liberarsi di questo sgradito ospite i si-

luri sarebbero così stati rilasciati in ambiente naturale e da qui avrebbero poi raggiunto il Fiume Po. In tali ambienti è inoltre molto probabile che il siluro si sia riprodotto e che gli avannotti siano usciti attraverso gli emissari, colonizzando il reticolo idrico collegato.

Non è escluso che in passato siano stati compiuti dei ripopolamenti con giovani esemplari di siluro direttamente nel Fiume Po, probabilmente con l'intento di poter poi pescare prede di grosse dimensioni.

### Stato di minaccia

Il siluro è una specie eccezionale da questo punto di vista. Mentre, infatti, la sua introduzione in bacini estranei al suo areale originario è generalmente temuta e combattuta dai biologi per gli effetti dannosi che la sua nuova presenza potrebbe produrre o già produce sulle comunità ittiche preesistenti, in alcuni paesi dove è nativa questa specie è invece minacciata d'estinzione, o addirittura localmente estinta (Finlandia e Danimarca), e dunque salvaguardata da una serie di misure di contrasto del suo declino: è il caso, già citato, di Svezia e Svizzera, dove il siluro si sarebbe diffuso in seguito all'ultima glaciazione e dove, a causa del dilagante degrado ambientale, questa specie verserebbe attualmente in uno stato di profondo declino demografico, tanto da richiedere speciali interventi di contrasto della sua contrazione.



Particolare della cavità orale di un siluro.

## Morfologia

Il siluro è un pesce dal corpo allungato e appiattito, cilindrico solo posteriormente, con una testa decisamente sproporzionata, anch'essa appiattita e terminante in una grande bocca, larga quanto la testa stessa. Le ossa mascellari sono particolarmente robuste e sviluppate; la mascella inferiore è prominente. Sulle mascelle e sul vomere sono presenti numerosi piccoli denti di forma conica, adatti a trattenere la preda una volta catturata. Gli occhi sono piccolissimi, ad indicare che non è la vista il senso più sviluppato nel siluro, ma la sue capacità sensoriali sono quasi completamente affidate ad altro: in particolare al sistema della linea laterale (grazie anche, come già ricordato, alla presenza dell'Apparato di Weber) e ai due lunghi barbigli

posizionati tra il labbro superiore e gli occhi. Altre due paia di barbighi, molto più sottili e piccoli sono inseriti sulla mascella inferiore.

Il corpo è di colore scuro sul dorso e sul capo, nei toni del nero-blu, lateralmente presenta una marmoreggiatura di colore biancastro, giallo, grigio o anche verde; il ventre è chiaro.

La pelle è completamente priva di scaglie ed è ricoperta da abbondante muco, prodotto da un elevato numero di ghiandole mucipare. Lateralmente è visibile la linea laterale che scorre parallela al dorso lungo tutto il corpo, dal capo all'attaccatura della coda. Le branchie sono ben protette da un lembo cutaneo sostenuto da 16 raggi branchiostegi (Piccinini e Pattini, 1996). Le branchiospine sono disposte in un'unica fila sui primi due archi branchiali e in due file sui successivi. Esse sono molto rigide ed appuntite costituendo una vera e propria barriera all'eventuale fuga attraverso l'opercolo da parte delle prede ingoiate intere.

La pinna dorsale è piccola e poco sviluppata, come pure è piccola la pinna caudale, di forma arrotondata; è assente la pinna adiposa. Le pinne pettorali sono provviste di un robusto primo raggio spinoso. La pinna anale è lunga e si estende per circa la metà del corpo.

Non esiste dimorfismo sessuale, fatta eccezione per il fatto, spesso segnalato, che i maschi sono generalmente più grandi delle femmine loro coetanee.



## Alimentazione

Il siluro è comunemente noto come un carnivoro opportunisto, cioè in grado di adattarsi alle diverse disponibilità alimentari. Esso si nutre degli organismi animali più abbondanti nell'ambiente in cui vive e si alimenta generalmente di notte, grazie al suo formidabile apparato sensoriale che gli permette di individuare con precisione le prede. Dopo aver localizzato la preda esso, con un colpo di coda, compie un fulmineo scatto in avanti e la afferra con i denti, per poi ingoiarla immediatamente intera. L'attività alimentare diminuisce in inverno, come si osserva anche nel caso di numerose altre specie ittiche (Orlova & Popava, ). In letteratura è bene descritta anche la dieta del siluro, in studi che riguardano popolazioni nei loro ambienti d'origine. Essa risulta variare con la crescita dell'animale, passando da una dieta essenzialmente zooplanctofaga per gli avannotti, ad una prevalentemente a base di invertebrati bentonici per i giovani. Con l'aumentare della taglia il regime alimentare cambia e fino alle dimensioni di 30-35 cm la dieta è composta prevalentemente da larve di insetti, crostacei, oligocheti, molluschi e compaiono i primi piccoli pesci. In questa fase l'alimentazione è ancora onnivora, ma negli esemplari più grandi essa cambia radicalmente, diventando quasi esclusivamente ittiofaga, anche se a volte è possibile che occasionalmente il siluro si cibi di uccelli, anfibi, rettili e piccoli mammiferi. Nella gran parte dei casi si è osservata una dieta opportunisto, in risposta alla disponibilità ambientale, per cui in molti casi ricca di Ciprinidi come barbi o carpe; in altri però si è anche osservata una scelta della preda in relazione alla taglia, come nel caso della popolazione del Hirfanly Dam Lake, in Turchia, per la quale è stato osservato che, nonostante la grande disponibilità di carpe nel lago, questa risorsa non era sfruttata dai soggetti aventi taglie inferiori ai 50 cm (Dogan Bora & Gul, 2004); in Italia sono stati effettuati studi sull'alimentazione che hanno permesso di avere maggiori informazioni sulla situazione nelle nostre acque ed in particolare nel Fiume Po (Rossi *et al.*, 1992). I siluri catturati sono stati suddivisi in due categorie di lunghezza distinte per il diverso regime alimentare: si è visto che al di sotto della taglia di 32 cm nella dieta i pesci sono pressoché assenti, mentre per siluri di taglia maggiore ai 32 cm i pesci sono la netta maggioranza. In un altro studio effettuato nei canali di bonifica della pianura reggiana (Piccinini & Pattini, 1996) sono state confermate le stesse categorie di taglia (>32 cm; <32 cm) e la differenza nella dieta rispetto agli esemplari esaminati del Fiume Po sta nella diversa disponibilità delle prede. La presenza di un grande numero di Palemonidi è da attribuirsi all'abbondanza di questi decapodi negli ambienti considerati, cioè canali di bonifica con caratteristiche ambientali

ad essi favorevoli.

Per il siluro è dunque descritta una dieta assai varia che si compone di pesci, uccelli acquatici, piccoli mammiferi, invertebrati acquatici. Sono addirittura noti casi di attacchi alle persone da parte di grossi siluri: come quello riportato da Ladiges e Vogt (1986), secondo cui una donna è stata morsa ad una gamba da un siluro mentre faceva il bagno nel Krummen Lanke di Berlino.

Sono anche già noti fenomeni di cannibalismo non solo in allevamento, laddove i pesci non siano nutriti in maniera corretta, ma anche in ambiente naturale. In particolare Aydn (1985, in Dogan Bora & Gul, 2004) afferma che fenomeni di cannibalismo tra i siluri cominciano già allo stadio di avannotti, quando raggiungono una lunghezza di 4-5 cm. Riguardo al fabbisogno energetico giornaliero del siluro, è difficile stabilire con precisione la quantità di cibo ingerita quotidianamente da un siluro; questa dipende strettamente dalle dimensioni dell'animale, dalla temperatura dell'acqua e dal periodo dell'anno. Rossi (in Piccinini e Pattini, 1996) riporta un fabbisogno giornaliero per i giovani siluri del 10% del proprio peso corporeo, mentre per gli adulti è riportato il 2-3%.

Il coefficiente di trasformazione alimentare calcolato per il siluro in età matura (3+) nel delta del Fiume Volga è pari a 6,2 (Popova, 1978). Ciò significa che ogni 6,2 kg di pesce ingerito si verificherebbe per il siluro un accrescimento ponderale di un chilogrammo.

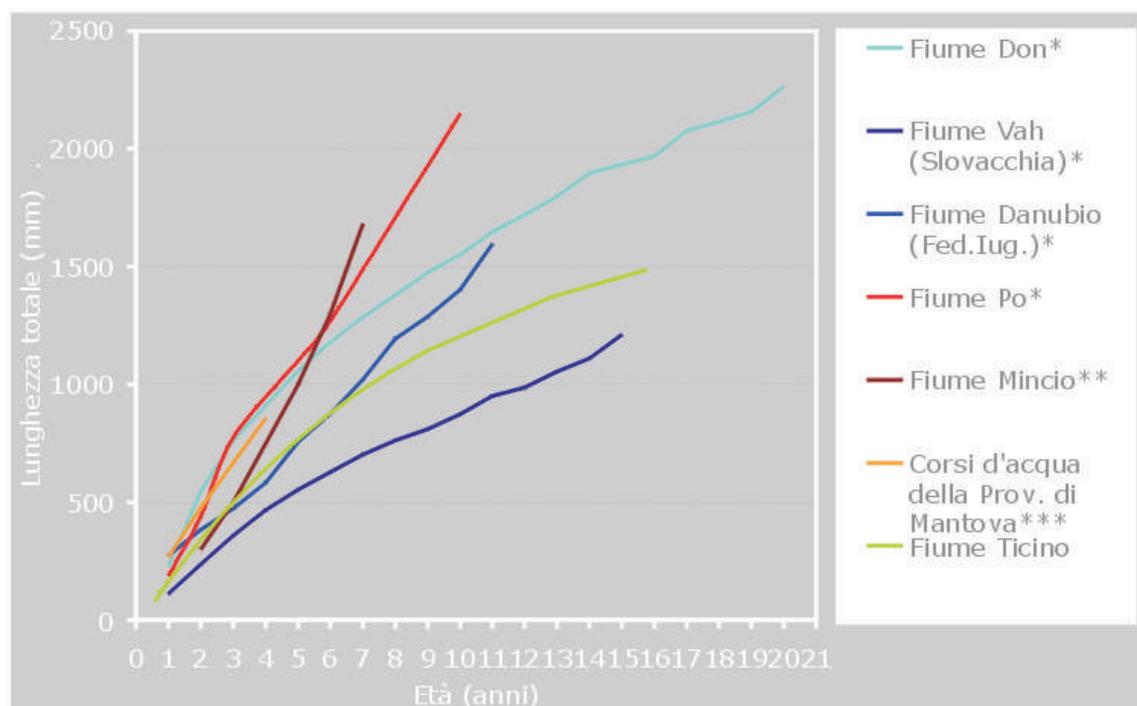
## Accrescimento individuale

Secondo quanto riportato dagli autori stranieri, il siluro è una specie molto longeva, che può raggiungere anche gli 80 anni d'età (Ladiges e Vogt, 1987). La velocità d'accrescimento e le taglie raggiunte sono certamente influenzate dalla temperatura dell'acqua; in particolare esse sono superiori all'aumentare della temperatura. Alcuni autori riferiscono di siluri che possono arrivare ai 5 m di lunghezza totale e ai 300 kg di peso (Piccinini e Pattini, 1996).

L'età dei siluri può essere determinata leggendo il numero di anelli scuri del corpo vertebrale oppure su una sezione sottile della parte prossimale del primo raggio spinoso della pinna pettorale.

Nel grafico sottostante sono rappresentati gli accrescimenti lineari rinvenuti nella letteratura, riferiti a popolazioni europee ed anche italiane di siluro; questi mostrano l'esistenza di differenze anche marcate nell'accrescimento delle diverse popolazioni, alle diverse latitudini.

Accrescimento lineare mostrato dal siluro in diversi ambienti italiani ed europei (Fonti: \*Piccinini e Pattini, 1996; \*\*www.fiumemincio.it; \*\*\*Riva, 2000).



## Riproduzione

Il siluro comincia a riprodursi quando l'acqua raggiunge una temperatura di almeno 20-22° C. In Europa settentrionale, con condizioni più fredde, la stagione riproduttiva inizia più tardi rispetto all'Europa centrale. In Italia il periodo riproduttivo va da Maggio a Settembre (Rossi *et al.*, 1992). L'età della maturità sessuale varia anch'essa a seconda delle condizioni climatiche, in Europa settentrionale viene raggiunta a 4 anni dal maschio e a 5 dalla femmina (Piccinini & Pattini, 1996), in Europa centrale la maturità si ha già a partire dal terzo anno di età (Rossi *et al.*, 1992). All'approssimarsi del momento della deposizione si formano coppie di esemplari di dimensioni simili che si spostano in acque poco profonde e ricche di vegetazione. Qui il maschio costruisce il nido, costituito da un'area di fondale ripulita da fango e sporczia all'interno di un anello di vegetazione alla quale si attaccheranno le uova. Il corteggiamento è breve e poco articolato; il maschio avvolge il proprio corpo intorno alla femmina comprimendone l'addome per stimolare la deposizione delle uova, del diametro di circa 3 mm e adesive, dopodiché le feconda e resta di guardia al nido, ossigenando le uova con movimenti a ventaglio della coda. In questa fase la femmina si allontana, mentre il maschio è molto aggressivo e attacca qualsiasi essere od oggetto in movimento nelle vicinanze. La femmina può arrivare a deporre 20-30.000 uova per kg di peso corporeo, con limiti che possono variare da 10.000 a 48.000 uova per kg. Viene riportato il caso di una femmina di 76 kg che nel Danubio ha deposto fino a 1.380.000 uova (Piccinini & Pattini, 1996). Ad una temperatura di circa 24°C le uova schiudono in 2-4 giorni e le larve restano attaccate alla vegetazione, tramite un filamento secreto da una ghiandola posta sulla sommità del capo, fino a quando non hanno riassorbito il sacco vitellino, dopodiché si allontanano in gruppo.

Le gonadi sono organi pari sospesi alla parete dorsale della cavità addominale e sono poste lateralmente all'intestino, sotto i reni e la vescica natatoria. Gli ovari hanno aspetto sacciforme e sono uniti medialmente al mesentere dorsale. Nelle femmine mature arrivano ad occupare anche fino ai 2/3 della cavità addominale. L'ovario è strutturato a lamelle formate da un sottile strato di tessuto connettivo fibroso che sostiene l'epitelio germinale. Gli oociti maturi si riversano nella cavità ovarica e da qui passano in un unico dotto che si apre in una papilla genitale situata dietro l'apertura anale.

I testicoli sono di tipo tubulare e negli esemplari giovani sono difficilmente distinguibili. Hanno una forma lamellare plurilobata e i tubuli sono pieni negli esemplari immaturi, mentre si pre-

sentano cavi in quelli maturi, con gli spermatozoi che si riversano nel loro lume. I tubuli sono separati da sottili fasci di tessuto connettivo fibroso, irrorato da numerosi capillari.

## Ecologia

Il siluro vive sia in acque lentiche sia in acque correnti, con una netta predilezione per queste ultime. Preferisce le zone di fiume a corrente moderata, discreta profondità e abbondanza di anfratti e rifugi dai quali può tendere agguati alle prede. I soggetti più giovani dimostrano una certa gregarietà (Piccinini & Pattini, 1996), mentre gli adulti sono prettamente solitari, ovviamente fuori dal periodo riproduttivo. Durante il giorno di norma il siluro rimane al riparo nella propria tana, mentre all'imbrunire inizia la sua attività di caccia e si spinge nei pressi delle rive dove l'acqua è meno profonda e a volte all'imbocco delle grosse buche, dove c'è abbondanza di specie foraggio. Non è legato però ad ambienti particolari e lo si può trovare in una vasta gamma di zone. In primavera i siluri del Fiume Po si spostano all'imbocco degli affluenti dove trovano una grande quantità di pesci che si riuniscono per la risalita verso le zone di riproduzione. Sono stati effettuati in Italia esperimenti di radio-tracking con l'intento di conoscere di più sul comportamento della specie; un esemplare di 9 kg è stato catturato e poi liberato nel tratto di Po in provincia di Rovigo munito di una trasmittente e ne sono stati registrati i movimenti per 72 ore. Il periodo di attività è stato di circa 22 ore, circa il 30% del totale, con un picco di attività tra le 21 e le 23 e la distanza maggiore percorsa è stata di 1 km. Circa 16 giorni dopo l'esperimento è stata recuperata la trasmittente perché impigliata nelle reti di un pescatore in un luogo a 6-7 km a monte (Rossi *et al.*, 1992). Con l'avvicinarsi della stagione fredda il siluro diminuisce gradualmente la sua attività e si sposta nelle zone più profonde del fiume e ricche di nascondigli, dove trascorre la maggior parte del tempo. Nell'esperimento precedente, condotto a Novembre, il siluro in oggetto ha stazionato per molto tempo in una buca profonda circa 20 metri a ridosso di una diga.

Altri nomi del siluro

Inglese: Sheatfish

Francese: Silure Glane / Grand Silure

Tedesco: Waller / Wels / Echter Wels

Olandese: Meerval

Italiano: Siluro

Spagnolo: Siluro

Portoghese: Siluro (Europeo)

Cecoslovacco: Sumec Obecny

Rumeno: Somn / Somnul

Ungherese: Harcsa

Greco: Goulianós

Polacco: Sum Pospolity

Russo: Obyknovennyi Som

Danese: (Europæisk) Malle

Svedese: Mal

Norvegese: Malle

Islandese: Fen Grani

Finlandese: Säkiä / Monni

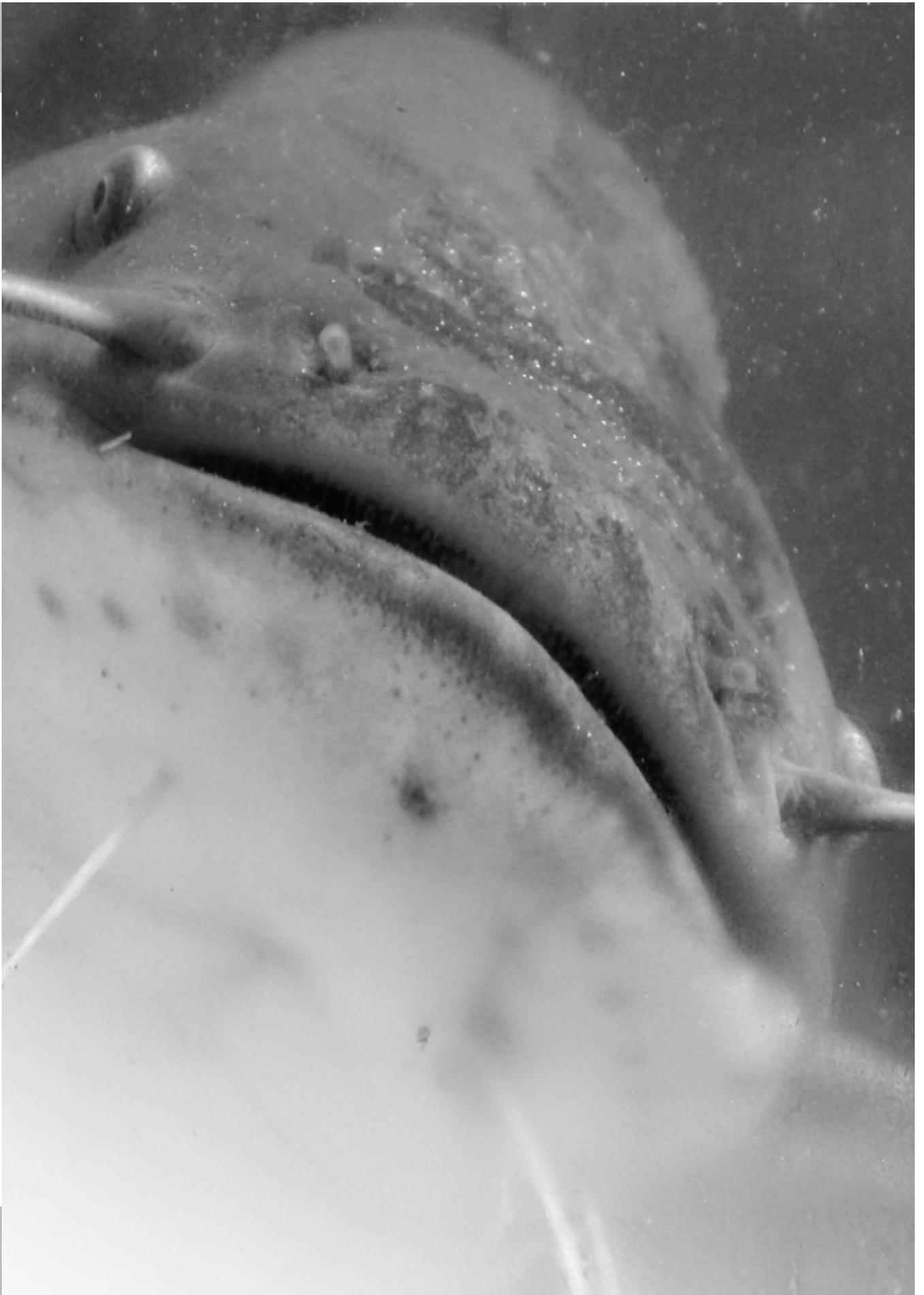


Il siluro

### Valore commerciale

Nei paesi dell'Europa centrale il siluro ha una notevole importanza commerciale e viene allevato per la carne, consumata sia fresca che affumicata, per le uova, mescolate a quelle di Storione per ottenere il caviale, e le ossa, dalle quali si ricava la colla di pesce. Lo rendono particolarmente idoneo ad essere allevato le sue caratteristiche di accrescimento individuale, che lo vedono anche raggiungere i 2 kg di peso in circa 12 mesi a 25-27°C, il fatto che accetta il mangime artificiale e che può essere tenuto a in vasca ad elevate densità. In Ungheria questa è la specie più importante nel campo dell'allevamento ittico. In molti casi esso è allevato in policolture insieme alla carpa. In Germania e Francia è allevato in maniera intensiva all'interno di impianti che riciclano l'acqua, mantenendola a temperatura costante. In Francia è anche allevato in stagni in terra e pare sia molto apprezzato.

Questa specie era ed è tuttora una componente importante nella dieta delle popolazioni dell'Est europeo. In questi paesi il siluro viene consumato fresco, salato, essiccato, viene venduto surgelato oppure in scatola come il tonno.



M • O • N • O • G • R • A • F • I • E



42

P E S C I

## Autoecologia del Siluro nel Fiume Ticino

*La forte preoccupazione per la salvaguardia dell'ittiofauna autoctona del Fiume Ticino, destata dalla rapida e consistente affermazione del siluro, ha spinto il Parco del Ticino ad approfondire le conoscenze sulla sua autoecologia, con l'obiettivo di valutarne il reale ruolo ecologico nel fiume ed il suo impatto sulla comunità ittica.*

*I dati ed i campioni biologici raccolti ed utilizzati per lo studio derivano dall'attività periodica di contenimento del siluro, condotta per più di quattro anni nel Fiume Ticino nell'ambito dei due progetti Life-Natura presentati nelle prime pagine di questo volumetto.*



*I dati biometrici, le osservazioni sul grado di maturazione delle gonadi condotte sugli stessi animali, il conteggio delle uova operato su campioni di gonadi, l'esame dei contenuti alimentari di più di 2.100 stomaci e l'elaborazione cartografica dei dati, hanno consentito di tratte conclusioni riguardo ai seguenti aspetti dell'autoecologia della specie riferiti alla realtà fluviale del Ticino:*

- *dinamiche di accrescimento individuale;*
- *biologia riproduttiva, con particolare riferimento all'età e alla taglia di prima maturazione sessuale, alla fecondità e al periodo riproduttivo;*
- *alimentazione, in termini di preferenze alimentari ed evoluzione della dieta con la taglia dell'animale;*
- *stato attuale della specie;*
- *impatto sulla fauna, in particolare sulle altre specie ittiche.*

*I risultati di questo studio confermano l'elevata pericolosità della specie per l'ittiofauna autoctona del fiume, sottolineandone i principali fattori di minaccia, e cioè: il notevole e rapido accrescimento individuale, l'adozione precoce di una dieta prevalentemente ittiofaga, la sua grande*



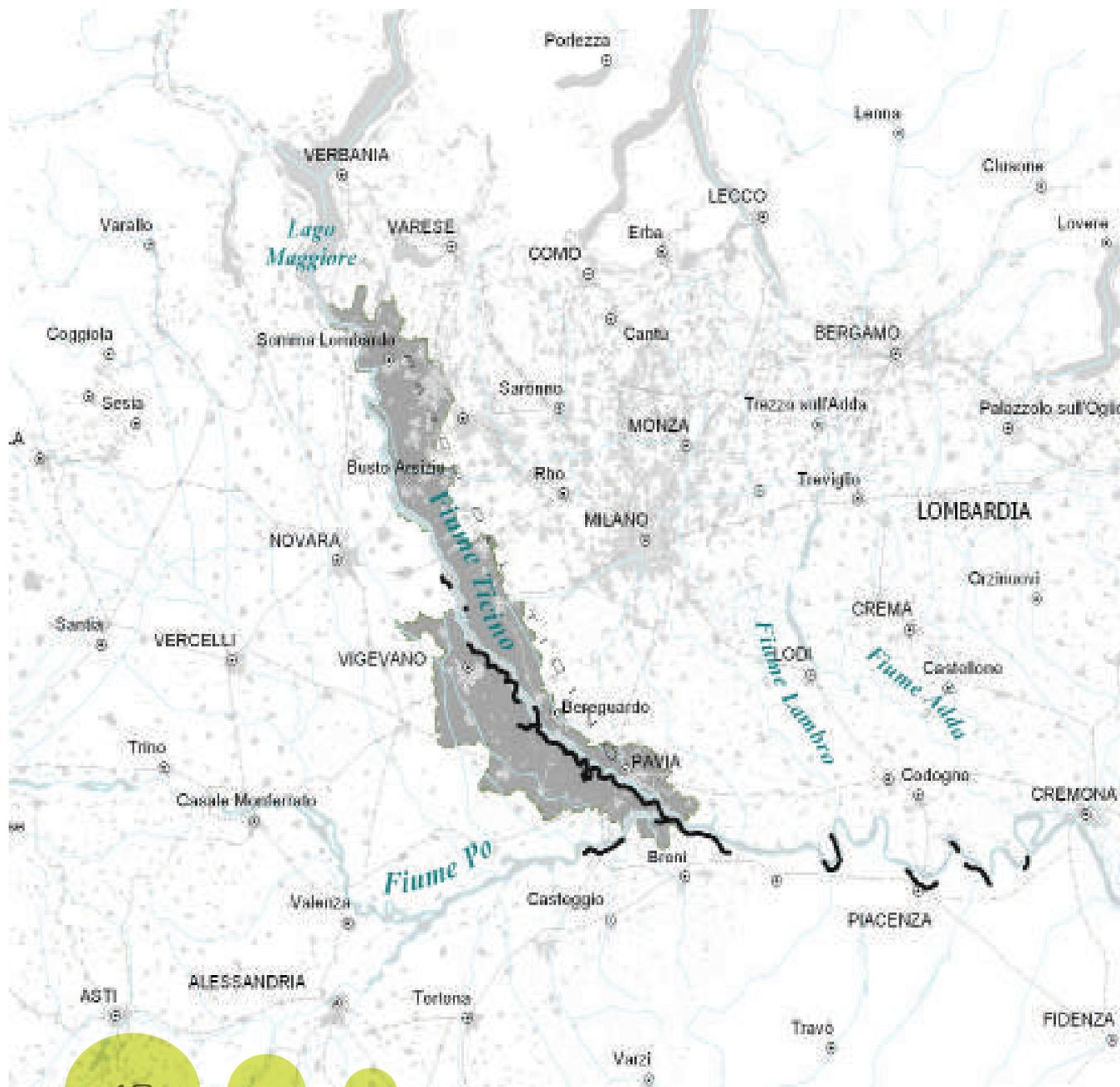
*voracità, favorita anche dalla struttura corporea e dalle dimensioni, l'accentuato opportunismo che ne fa un potenziale predatore per qualsiasi specie ittica, o altro animale acquatico, la conduzione di una predazione notturna che lo rende quasi infallibile nella sua attività di caccia. Un ulteriore aspetto di minaccia nei confronti della fauna ittica autoctona del fiume deriva inoltre dalle preferenze ambientali del siluro che lo rendono una presenza ingombrante e prepotente proprio negli stessi luoghi di rifugio utilizzati dalla gran parte dei pesci del fiume, in particolare da quelli di taglia medio-grande.*

*Tutti questi aspetti dell'autoecologia della specie hanno fatto sì che il siluro si sia stabilmente e prepotentemente affermato nel Ticino, divenendo una delle prime, se non addirittura la prima, causa di minaccia per la sopravvivenza delle popolazioni autoctone, in particolare di quelle già minacciate da altri fattori ambientali. Ha determinato inoltre lo sconvolgimento degli equilibri strutturali in seno alla comunità ittica del Ticino, per un certo periodo risultato quasi del tutto spopolato dai pesci di taglia medio-grande, costretti a lasciare l'asta principale del fiume. Seppure non si possa realisticamente pensare che l'eradicazione del siluro dal Ticino sia un obiettivo raggiungibile, l'approfondimento delle conoscenze sul suo comportamento ha d'altro canto consentito di elaborare un'efficace strategia di contrasto alla diffusione della specie, adottata nelle campagne di contenimento condotte in questi anni.*

## L'area di studio

Il campione di siluri oggetto d'indagine è stato raccolto nel tratto di Ticino compreso tra Vigevano e la confluenza in Po, e nel Fiume Po presso la foce del Ticino; in quest'area sono state condotte 48 campagne di contenimento nei diversi periodi dell'anno per circa 4 anni consecutivi.

Tratti fluviali da cui provengono i campioni di siluro esaminati.



## Il campione esaminato

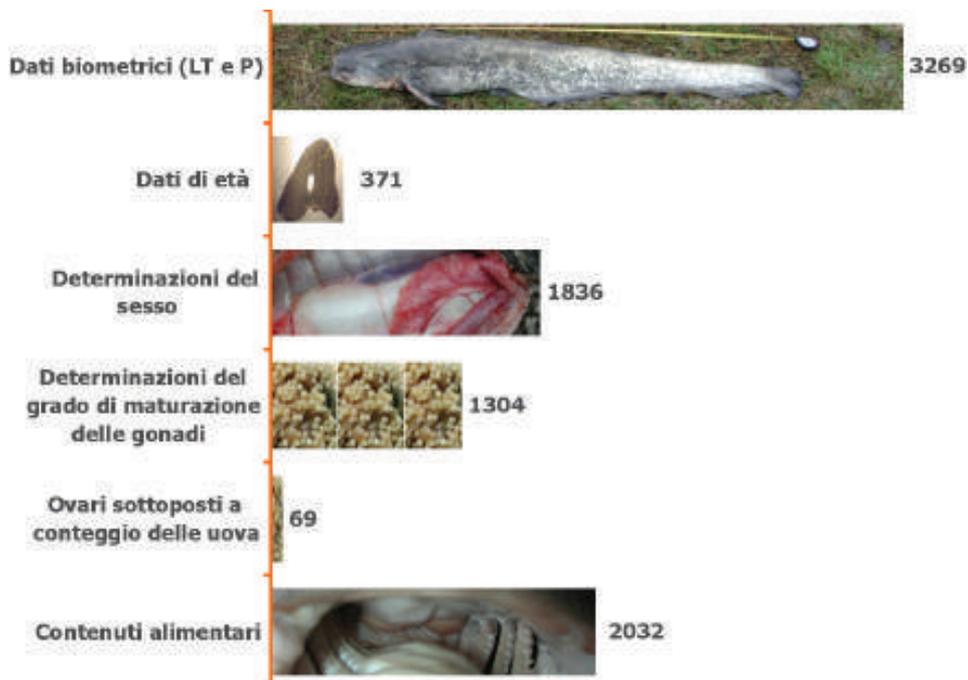
I pesci sono stati catturati per lo più tramite elettropesca praticata di giorno e di notte; un esiguo numero di soggetti è stato catturato tramite pesca subacquea (Meador *et al.*, 1993; Siegler & Siegler, 1990).

Tutti i siluri catturati in ciascuna campagna sono stati soppressi e la gran parte di essi è stata sottoposta alla rilevazione delle misure biometriche di lunghezza totale e peso, all'esame del sesso, previa laparotomia, alla determinazione del grado di maturazione delle gonadi, secondo la scala di maturazione proposta da Nikolsky e presentata da Gandolfi *et al.* (1991) e all'esame dei contenuti alimentari.

Su gruppi di esemplari rappresentativi delle diverse classi di taglia sono stati inoltre raccolti campioni di:

- primo raggio spinoso della pinna pettorale, per la lettura dell'età;
- gonadi femminili in maturazione, per la conta delle uova;
- stomaci (di esemplari piccoli), per l'esame in laboratorio dei contenuti alimentari, con l'ausilio del microscopio.

Dimensioni del campione analizzato (N° di campioni per parametro in esame).





Per quanto concerne la lettura dell'età, quest'ultima è stata determinata mediante lettura del primo raggio spinoso della pinna pettorale. Il raggio da esaminare è stato estratto dal pesce disarticolandolo dallo scheletro, in modo da essere certi di conservare la parte prossimale dell'osso, che è quella di lettura. L'osso è stato poi bollito per ripulirlo dal muscolo e, tramite microtomo, tagliato a fettine di circa 300-500 micron a livello prossimale. Le sezioni sottili sono dunque state montate su vetrino e visualizzate con microscopio a schermo modello Mipro LCR.

I diversi dati raccolti hanno consentito di condurre una serie di analisi sulla popolazione di siluro del Fiume Ticino che comprendono:

- la curva di accrescimento ponderale;
- la curva di accrescimento lineare, elaborata secondo il modello di Von Bertalanffy;
- la determinazione dell'età di prima maturazione sessuale;
- la definizione del periodo riproduttivo;
- la determinazione della fecondità;
- la definizione dell'evoluzione della dieta con l'età e del comportamento alimentare.

## Risultati

### Accrescimento ponderale

Il siluro deve essere considerato una specie ittica ad accrescimento allometrico. Il valore dell'esponente  $b$ , all'interno della funzione che ne descrive l'accrescimento ponderale è infatti pari a 2,893. Il suo basso valore è dovuto alla forma particolare di questo pesce che può essere definita "pseudo-conica", avendo come punto più largo la testa, in corrispondenza della bocca,

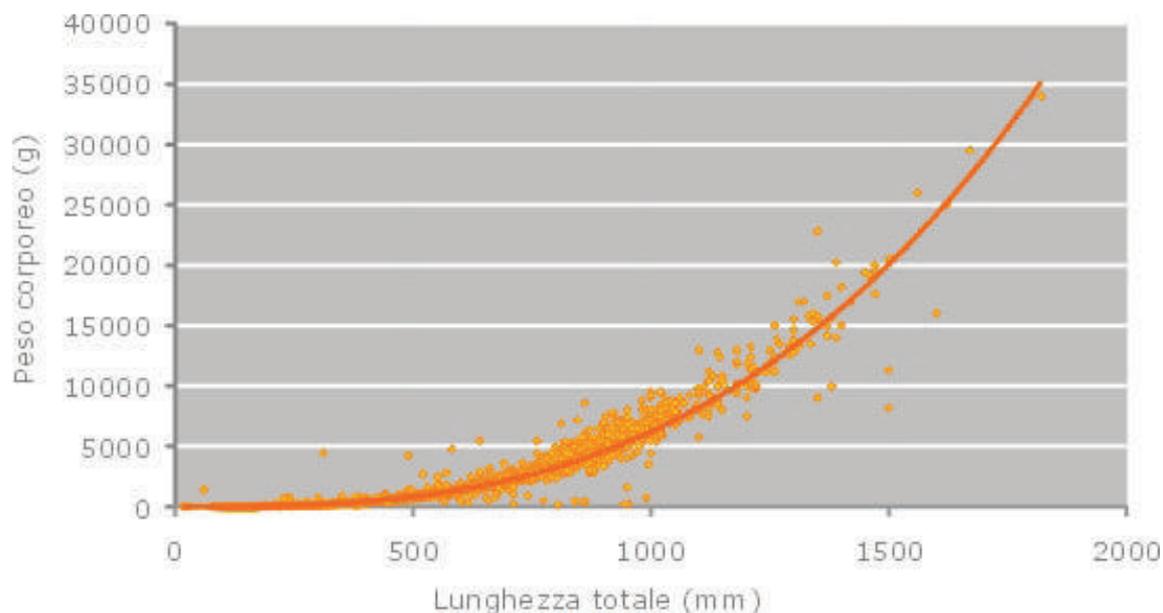
Taglia (mm)	Peso teorico (g)
100	8
200	60
300	193
400	446
500	854
600	1450
700	2269
800	3344
900	4709
1000	6395
1100	8435
1200	10862
1300	13706
1400	16999
1500	20772

e come punto più stretto la coda.

L'equazione linearizzata che descrive la relazione tra il peso corporeo e la lunghezza totale del pesce, elaborata su di un campione di 3269 esemplari di tutte le taglie, è della forma:

$$\ln P = -11,246 + 2,893 \ln LT \quad r^2 = 0,98$$

Accrescimento ponderale del siluro nel Fiume Ticino.



Accrescimento lineare

La curva teorica di accrescimento lineare, elaborata utilizzando il modello di Von Bertalanffy, su di un campione di 371 pesci, è espressa dalla seguente equazione:

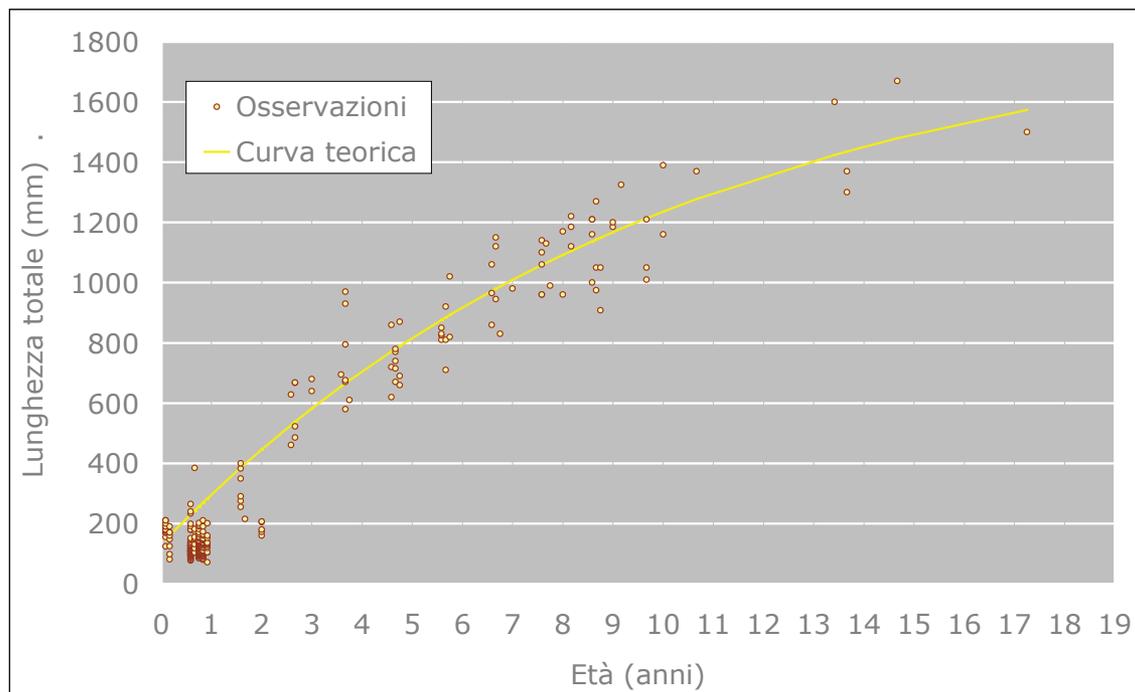
$$L_t = 1900,041 (1 - \exp(-0,098 (t + 0,74))) \quad r^2 = 0,96$$

$L_{inf}$  Standard error = 199,369

K Standard error = 0,019

$t_0$  Standard error = 0,312

Accrescimento lineare del siluro nel Fiume Ticino. Curva elaborata secondo il modello di Von Bertalanffy.



Dall'elaborazione della curva sono dunque tratte le lunghezze teoriche raggiunte dal siluro alle diverse età con i loro limiti fiduciali, come riportato nella tabella seguente. Si nota una grande variabilità di taglia che fin dal primo anno di vita si ripresenta per tutte le classi d'età.

Lunghezza teorica alle diverse classi d'età e limiti fiduciali 95%, per il siluro nel Fiume Ticino.

Età (anni)	Lunghezza totale teorica (mm)	Limiti fiduciali (95%)	LT teorica + 2 • s.e.
1	297,0913	322,3689	198,1413
2	446,7285	573,684	274,0315
3	582,3968	793,0426	345,5022
4	705,4003	984,508	412,8108
5	816,9213	1151,627	476,1997
6	918,0317	1297,496	535,8971
7	1009,703	1424,817	592,1179
8	1092,817	1535,947	645,0647
9	1168,173	1632,947	694,9282
10	1236,493	1717,612	741,8878
11	1298,436	1791,512	786,1127
12	1354,597	1856,015	827,7621

Età (anni)	Lunghezza totale teorica (mm)	Limiti fiduciali (95%)	LT teorica + 2 • s.e.
13	1405,514	1912,316	866,9861
14	1451,679	1961,457	903,9258
15	1493,534	2004,35	938,7144
16	1531,482	2041,789	971,477
17	1565,887	2074,467	1002,332
18	1597,081	2102,99	1031,389
19	1625,363	2127,886	1058,755
20	1651,004	2149,616	1084,527



Primi raggi spinosi estratti dalle pinne pettorali di tre esemplari aventi diverse dimensioni



Sezione della porzione prossimale di un raggio spinoso della pinna pettorale estratto da un esemplare avente età 9+ anni.

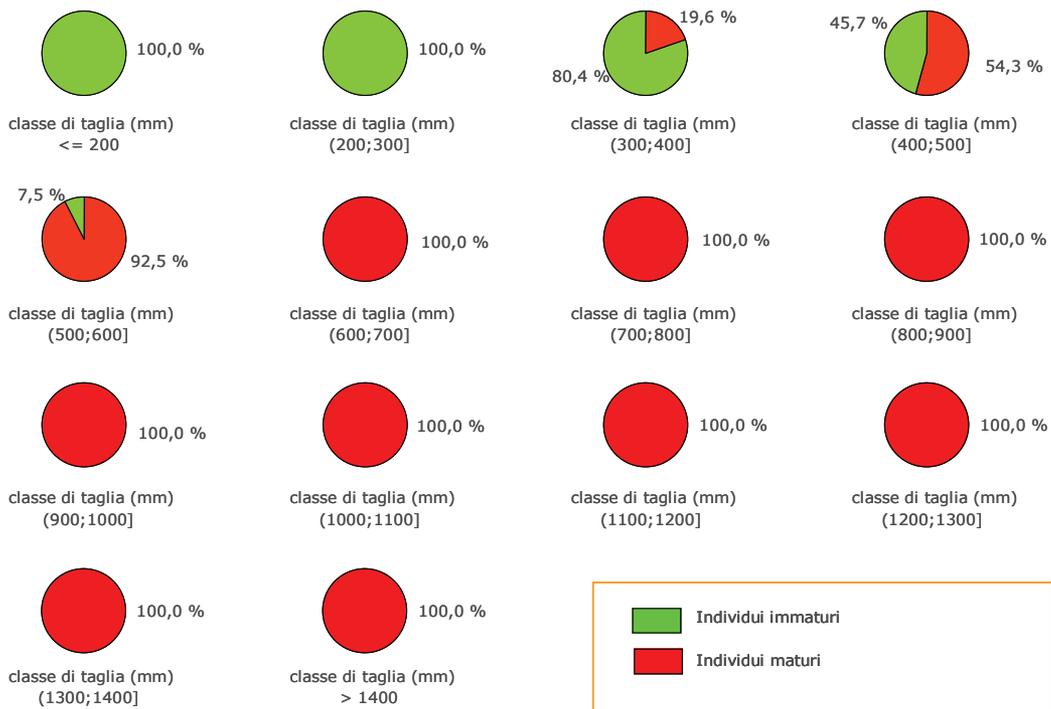
Biologia riproduttiva

Questo studio si basa sull'osservazione delle gonadi di più di 2500 esemplari.

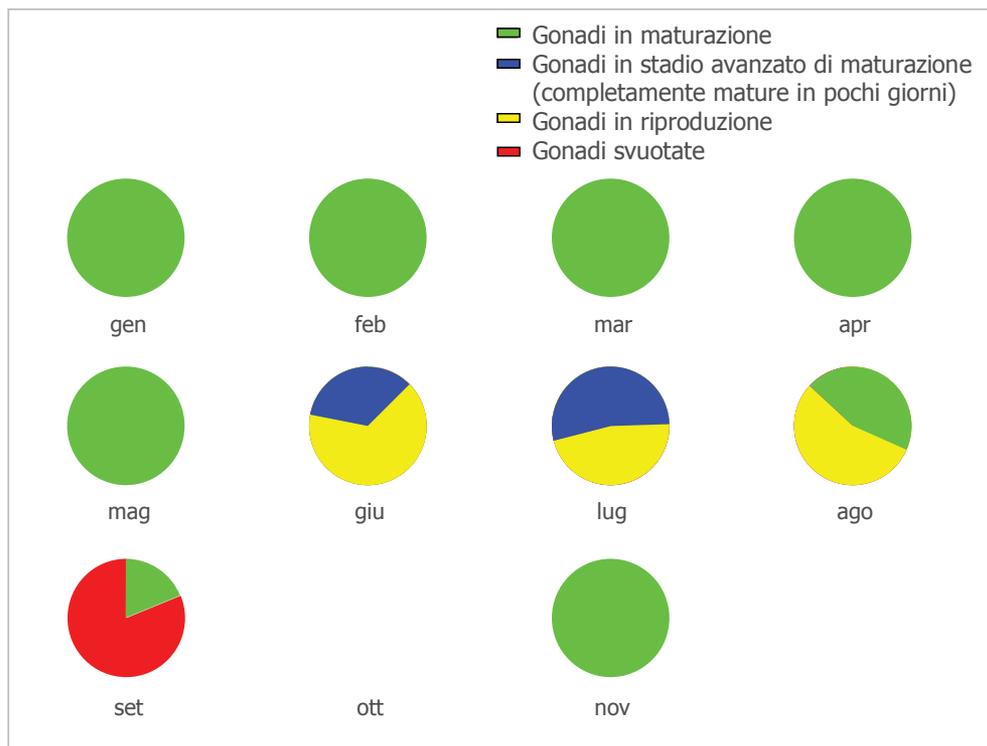
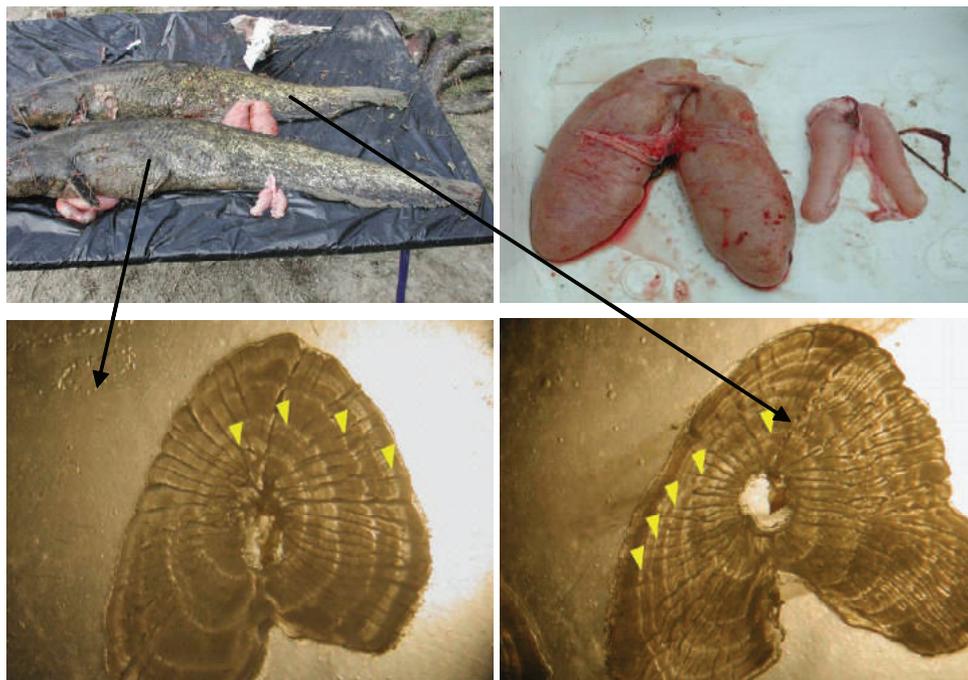
È stata determinata l'età di prima maturazione sessuale, che per i maschi risulta corrispondere ai 3 anni d'età, mentre per le femmine ai 4-5 anni, dimostrando una diversa dinamica di maturazione per i due sessi (Haffray *et al.*, 1998). Per quest'ultime infatti la prima maturazione delle gonadi avviene in circa 2 anni, come peraltro già riportato in letteratura per popolazioni naturali di siluro (Epler & Bieniarz, 1989; Alp *et al.*, 2004). Accadeva infatti di rilevare in femmine di 3-4 anni d'età catturate in periodo riproduttivo gonadi chiaramente ad uno stadio 3 di maturazione (Gandolfi *et al.*, 1991), fatto che si spiega appunto ammettendo che la prima maturazione delle gonadi per le femmine avvenga in due anni.

È stato definito il periodo riproduttivo del siluro nel Fiume Ticino che, come evidente dalla figura, si protrae da giugno ad agosto; questo fatto si riflette sulla grande variabilità di taglia rilevata nelle coorti, soprattutto alle più giovani età.

Raggiungimento della prima maturazione sessuale. La prima maturazione sessuale è raggiunta dalle femmine a 4 - 5 anni d'età, dopo un processo di maturazione delle gonadi lungo circa 2 anni.



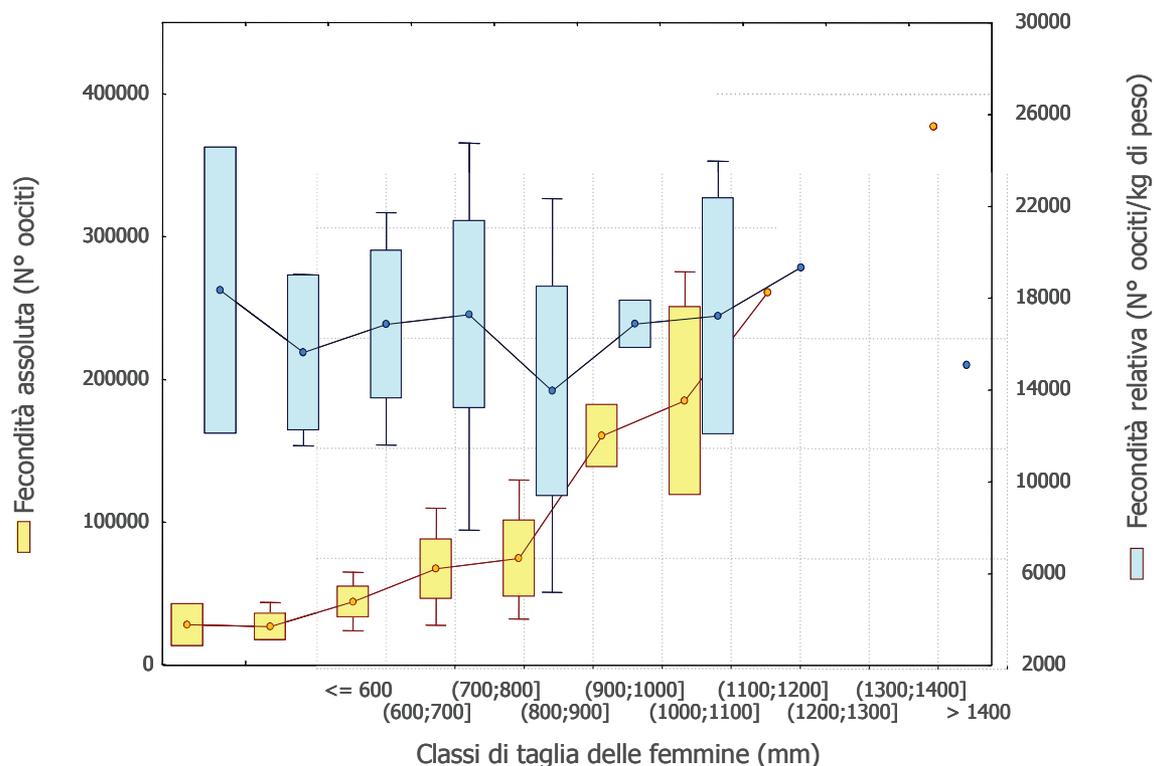
Esempio di due esemplari femmine di cui il primo, più piccolo dimensionalmente, ha 5 anni d'età e mostra infatti gonadi mature, mentre il più grande dimensionalmente è invece il più giovane, facendo registrare 4 anni d'età e il possesso di gonadi ancora in fase di prima maturazione.



Evoluzione mensile della maturazione delle gonadi in individui adulti (dimensioni del campione = 1304 esemplari).

La fecondità del siluro del Ticino è stata valutata su un campione di 69 gonadi ad uno stadio di maturazione 3 oppure 4; sono stati rilevati valori di fecondità molto variabili, in termini addirittura di ordini di grandezza. La fecondità assoluta ha fatto registrare valori tra le 17.000 e le 380.000 uova circa prodotte da una sola femmina, con una media di 75.000 uova; la fecondità relativa è risultata oscillare tra le 5.000 e le 25.000 uova per kg di femmina.

Relazione tra la fecondità del siluro e la taglia.

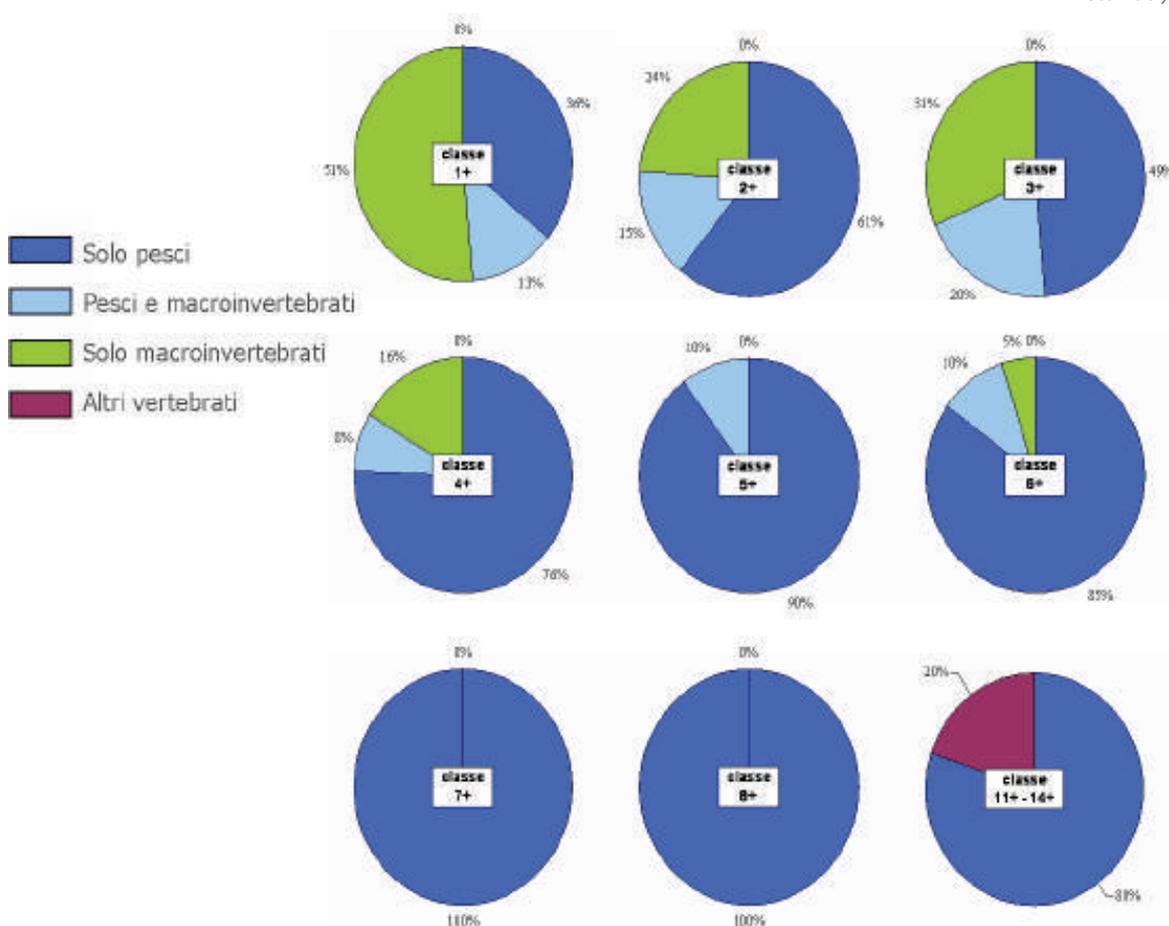


Alimentazione

Analizzando il campione complessivo dei 2032 stomaci esaminati sono state rinvenute le categorie alimentari presentate nel grafico ad istogrammi riportato di seguito che ne illustra la frequenza negli stomaci indagati.

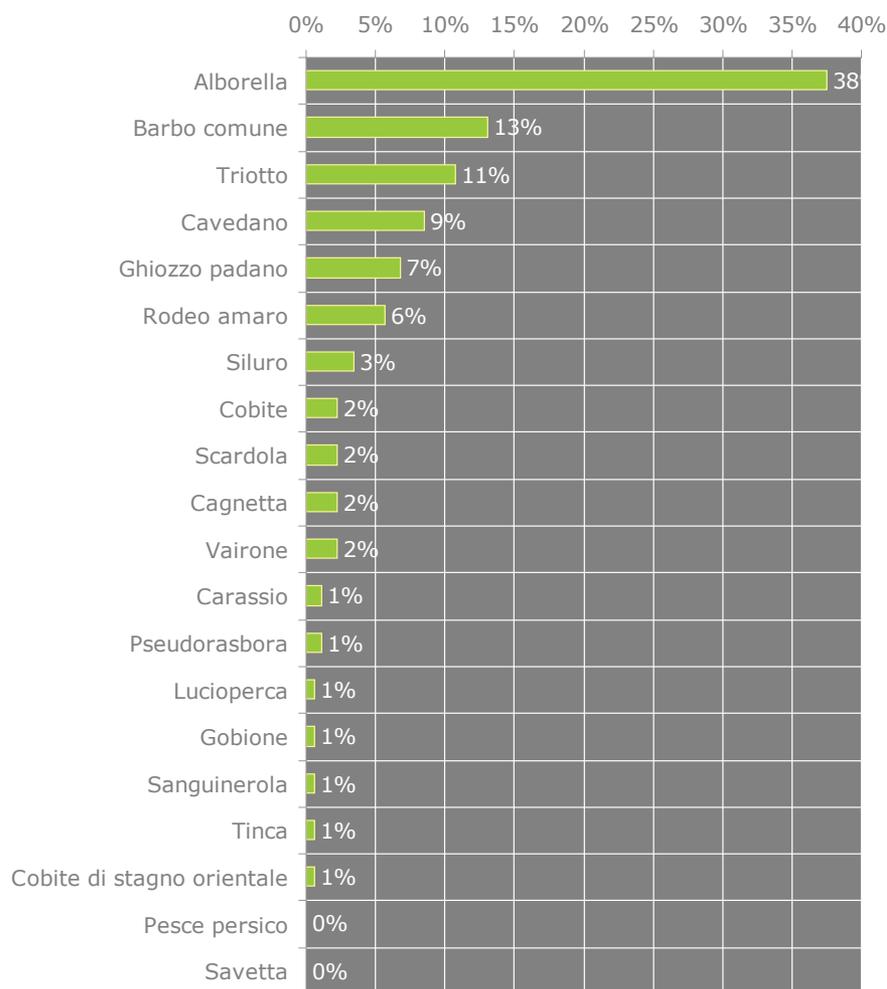
In alcuni casi sono stati rinvenuti negli stomaci sassi o resti di vegetali ma, ritenendolo un fatto accidentale, legato alle dinamiche di predazione, queste componenti non sono state considerate tra le categorie alimentari.

Frequenza di comparsa delle diverse categorie alimentari negli stomaci rinvenuti pieni (dimensioni del campione = 2032 stomaci).

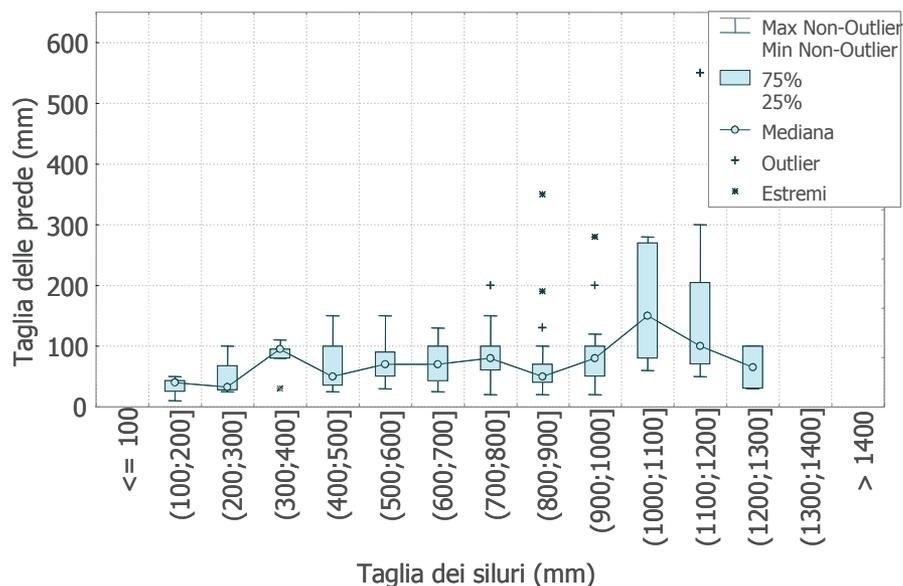


Sono stati analizzati 307 stomaci contenenti pesci, di questi 159 contenevano solo resti non ulteriormente distinguibili; nei restanti 148 sono stati invece trovati pesci sufficientemente intatti per essere riconosciuti. Complessivamente è stata accertata la predazione su 20 specie ittiche, come illustrato nell'istogramma riportato di seguito, tra cui l'alborella é la specie ittica in assoluto più ricorrente, con una frequenza numerica che la vede presente in 66 stomaci. Ad essa segue il barbo comune, con 23 presenze e poi il triotto ed il cavedano, rispettivamente con 20 e 15 presenze. La frequenza delle diverse specie predate dal siluro ricalca in maniera piuttosto fedele la struttura attuale della comunità ittica del Ticino, facendo dunque definire in maniera inequivoca la dieta del siluro del tutto opportunistica.

Frequenza numerica delle diverse specie ittiche nei contenuti alimentari di 148 siluri.



Confronto tra la taglia del predatore e quella della preda.



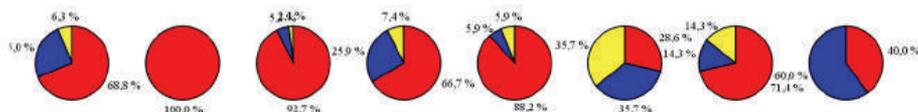
Dai dati di lunghezza totale rilevati per 158 pesci tra quelli predati, si ricava la relazione esistente tra le taglie delle prede e quelle del predatore. Come è chiaramente visibile nella figura sopra, i pesci piccoli sono i più predati a tutte le classi di taglia del predatore; i valori medi delle taglie delle prede rinvenute negli stomaci dei siluri, a tutte le classi di lunghezza, si mantengono sempre al di sotto dei 20 cm. Questo fatto non deve essere collegato alla preferenza del siluro per le piccole prede, ma piuttosto alla maggiore disponibilità ambientale, in questo tratto di Ticino e di Po, delle specie ittiche di piccola taglia o del novellame delle specie di medie dimensioni, a sua volta riferibile, come si vedrà nel paragrafo che descrive le relazioni interspecifiche del siluro con la comunità ittica del fiume, all'“ingombrante” presenza del siluro nelle acque del fiume. Tant'è vero che, quando se ne presenta l'occasione, un siluro può arrivare a mangiarsi un pesce di taglia anche pari alla metà della propria lunghezza; è il caso, per esempio, del siluro di 115 cm in cui è stato ritrovato un lucioperca di ben 55 cm di lunghezza totale e 1,3 kg di peso. Questo esempio ci fa notare come il siluro sia da considerarsi, all'interno della catena trofica del fiume, una specie “top-predator”, in grado di mangiare tutte le altre specie di pesci, tra cui i predatori, presenti nel fiume, ed anche individui della propria specie. Peraltro la predazione degli altri pesci sul siluro è certamente marginale, potendosi ipotizzare solo per esemplari fino ad una taglia intorno al chilogrammo di peso; una volta raggiunte le taglie più grosse, il siluro diviene catturabile solo dall'uomo.

Valutando inoltre l'esistenza di eventuali cambiamenti nella dieta dovuti alla successione stagionale, si possono osservare due fenomeni:

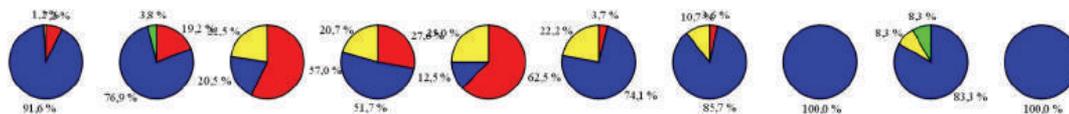
1. La dominanza schiacciante del macrobenthos nella dieta dei siluri aventi taglia inferiore ai 40 cm, si ha solo nei mesi primaverili, cioè quando effettivamente il macrobenthos (in particolare i gammaridi) sono presenti con densità notevolissime nei fondali del Ticino. Nel resto dell'anno la componente alimentare costituita dai pesci assume una buona importanza, indice del fatto che la natura ittiofaga del siluro non è appannaggio esclusivamente delle classi di taglia più grandi, ma affiora fin dai primi mesi di vita;
2. La comparsa del macrobenthos nella dieta degli individui più grandi di 40 cm avviene nei mesi primaverili ed è da attribuirsi all'opportunità del siluro, che non rinuncia a cibarsi della componente alimentare maggiormente disponibile al momento (i gammaridi), probabilmente soprattutto come "spuntino" giornaliero, in attesa di recuperare qualche preda più sostanziosa con la caccia notturna.

Composizione percentuale mensile (% di stomaci che presentano i diversi contenuti alimentari) della dieta del siluro alle diverse taglie (componenti alimentari: rosso=macroinvertebrati; blu=pesci; giallo= macroinvertebrati + pesci; verde=altri vertebrati).

Esemplari di taglia superiore ai 40 cm



Esemplari di taglia inferiore o uguale ai 40 cm



## Conclusioni

Lo studio condotto, di cui è stata presentata un'estrema sintesi, ha fatto emergere una serie di aspetti riguardanti l'autoecologia della popolazione di siluro insediata nel Fiume Ticino che di fatto chiariscono i motivi dell'imponente affermazione della specie nel fiume. Essi sono riconducibili a:

- l'accrescimento rapido e consistente della specie, che la vede raggiungere e superare nel giro di 3-4 anni il metro di lunghezza;
- la sua spiccata ittiofagia, che si esprime fin dai primi anni di vita, affermandosi al terzo anno, e che risulta particolarmente vincente sia per l'opportunità del siluro, che preda qualsiasi specie a seconda della disponibilità ed anche pesci di qualsiasi taglia, anche dello stesso ordine di grandezza, come ci è stato possibile verificare, ritrovando per esempio in un siluro di 4 Kg di peso, un lucioperca di più di 1 Kg; sia per la sua strategia predatoria che lo vede cacciare di notte, mentre la gran parte dei pesci è in uno stato di torpore che li rende particolarmente vulnerabili;
- la prepotenza con cui, grazie anche alla sua mole, occupa le migliori zone di rifugio, obbligando gli altri pesci a trovare riparo altrove;
- i diversi aspetti della sua biologia riproduttiva. Primo fra tutti il protrarsi per più mesi del periodo riproduttivo, fatto che peraltro spiega la grande variabilità di taglia verificata all'interno delle singole classi d'età, e che garantisce ad ogni stagione riproduttiva la salvaguardia di almeno parte della riproduzione contro un qualsiasi evento avverso, dalla predazione sugli avannotti ai cambiamenti repentini di regime idrologico che potrebbero interferire con la schiusa delle uova. Le cure parentali esplicate sui piccoli appena nati sono evidentemente un altro elemento a favore del successo riproduttivo della specie, che mostra comunque anche una buona fecondità relativa.

Tutti questi fattori rendono il siluro una specie esotica particolarmente invasiva e minacciosa per le specie autoctone, in particolare per quelle già in declino e dunque da contrastare tenacemente.

M • O • N • O • G • R • A • F • I • E



60

P E S C I

## Contenimento del Siluro nel Fiume Ticino e nel medio corso del Fiume Po

*Sono presentati i risultati relativi a più di quattro anni di campagne di contenimento del siluro compiute nel Parco del Ticino, nel medio corso del Fiume Po e nel tratto terminale del Fiume Oglio. Anche questo lavoro rientra infatti nell'ambito dei due progetti Life-Natura di conservazione di specie ittiche autoctone in declino che prevedevano, tra le altre, azioni specifiche di contrasto alla diffusione di questa specie ittica, segnalata ufficialmente per la prima volta in Ticino nel 1994 e ormai diffusa in buona parte del suo corso.*

Il siluro

*Dopo una prima fase di messa a punto delle modalità di contenimento e di ottimizzazione dell'attività calibrata sulla realtà dei fiumi indagati e durata qualche mese, l'azione di contenimento del siluro è continuata conducendo in poco più di quattro anni alla cattura di circa 5.500 esemplari di siluro, per un totale di più di 12,5 tonnellate di pesce asportate dal fiume. Cogliendo l'occasione di questa attività, sono stati anche raccolti dati biometrici e campioni biologici per l'approfondimento dell'autoecologia della specie, perfettamente acclimatata in Ticino, i cui risultati sono esposti sinteticamente in un altro contributo nel presente volume.*

*I risultati dell'azione di contenimento del siluro hanno inoltre consentito di trarre una serie di conclusioni riguardanti la dinamica di diffusione della specie nell'area d'interesse, il suo stato attuale e il suo rapporto con le altre specie ittiche, anche attraverso l'applicazione di modelli per la simulazione del suo impatto di predazione sul resto della comunità ittica.*

*Da quando il primo siluro è stato catturato nel Fiume Po, sono passati quasi una quarantina d'anni, ed in questo lasso di tempo questa specie ha avuto una grande diffusione, diventando tra le più diffuse nel bacino del più grande fiume d'Italia. La sua ingombrante presenza ha determinato però un notevole impatto sulla fauna ittica autoctona, grazie a molte delle sue caratteristiche che lo rendono tra l'altro, un efficiente e vorace predatore per nulla selettivo. Nell'ultimo decennio il siluro si è imposto anche nel Fiume Ticino, colonizzandone rapidamente il tratto basso attraverso la sua risalita dal Po. La sua rapida affermazione e i diversi aspetti della sua autoecologia rendono il siluro una delle maggiori minacce alla conservazione delle specie ittiche native, in particolare di quelle in declino. Per questo motivo il Parco del Ticino ha promosso e realizzato dal 2002 fino ad oggi un'azione strenua di contrasto alla diffusione della specie, i cui esiti sono illustrati sinteticamente di seguito.*



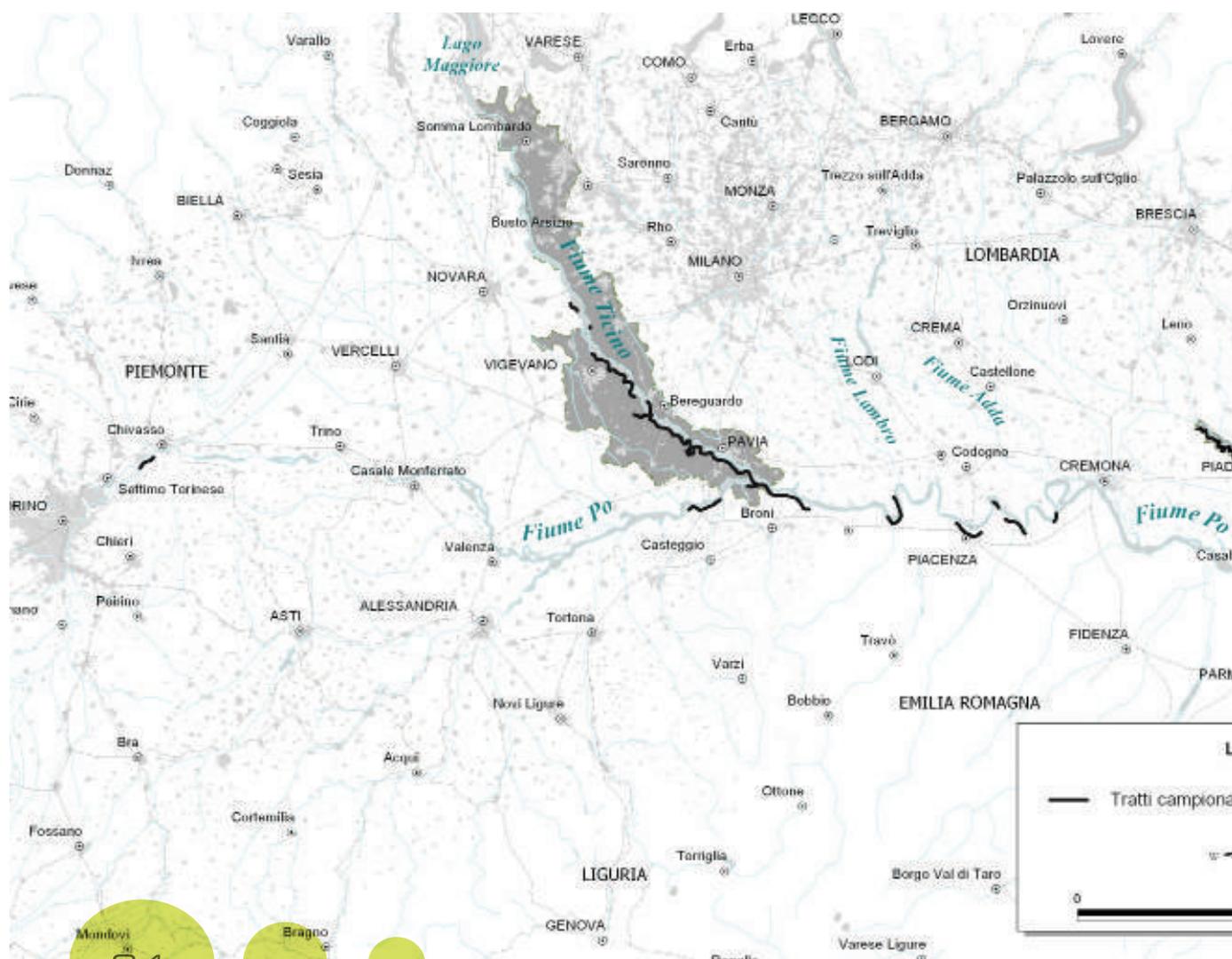
# Il siluro

## Area interessata dall'intervento

L'attività di contenimento svolta ha riguardato i seguenti ambienti:

- Fiume Ticino (i 60 km terminali), all'interno del territorio del Parco del Ticino lombardo;
- Fiume Po (110 km, per diversi tratti posti nei pressi della confluenza del Ticino, della confluenza del Fiume Lambro fino alla diga di Isola Serafini, e presso la confluenza del Fiume Oglio);
- Fiume Oglio per i suoi 40 km terminali, compresi nel territorio del Parco dell'Oglio Sud, anch'esso coinvolto nel progetto Life di conservazione dello storione cobice.

Tratti fluviali interessati dall'azione di contenimento del siluro.



## Materiali e metodi

Per quanto riguarda le modalità di cattura dei siluri, la tecnica utilizzata maggiormente è stata quella dell'elettropesca, praticata nella gran parte dei casi manovrando da una barca lavorando nei diversi momenti della giornata, sia di giorno sia di notte, quando il siluro è in genere più attivo perché impegnato nella caccia notturna.

In alcune occasioni si è associata all'attività di elettropesca diurna da barca l'uso di reti. Queste erano calate in modo tale da circondare l'area dove si agiva con l'elettrostorditore, andando così a catturare eventuali siluri sfuggiti al campo elettrico e in fuga verso altre zone del fiume. La posa delle reti è avvenuta anche a centro fiume con la funzione di catturare i siluri presenti dove l'acqua è troppo alta e non permette all'elettropesca di essere efficace Novotny & Priegelm, 1971).

Infine un'ultima metodologia utilizzata è stata la pesca subacquea,

applicata in particolare nelle grosse e profonde buche presenti in alveo, dove i grossi siluri trovano rifugio e l'elettrostorditore diventa inefficace.

## Risultati

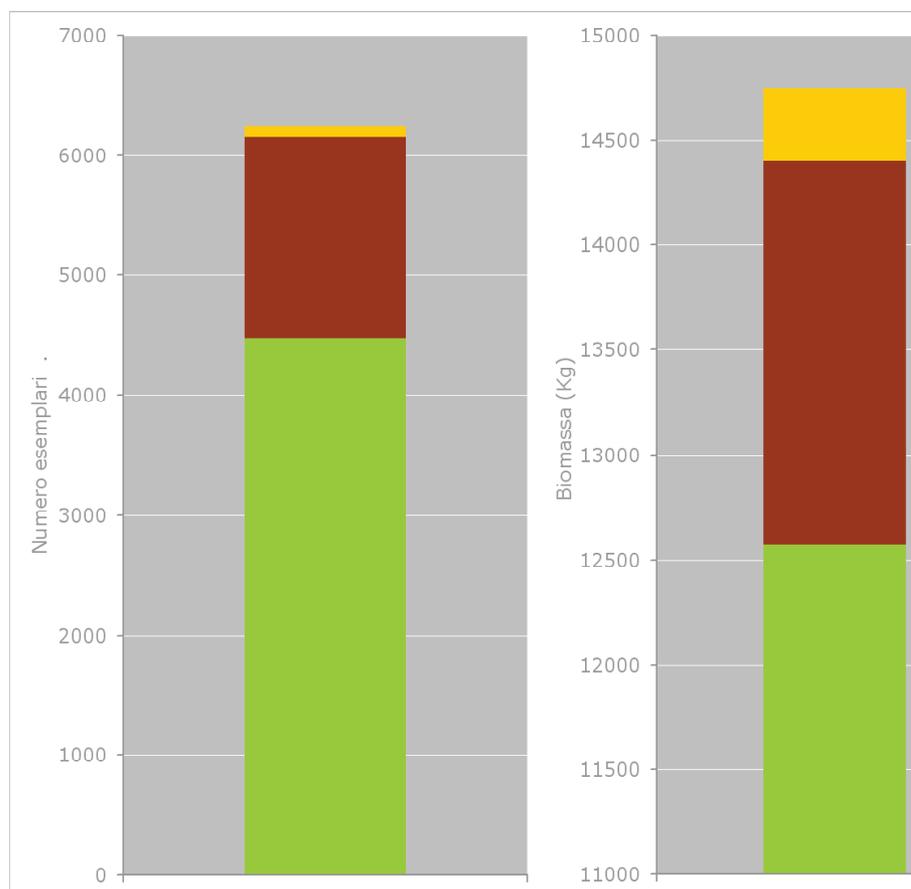
Nei quattro anni di attività sono state svolte 179 campagne di contenimento del siluro con cui sono stati prelevati dai fiumi oltre 6.200 siluri, corrispondenti ad una biomassa totale di circa 14,8 tonnellate. La quasi totalità dei pesci catturati è stata pesata e misurata e per un numero rappresentativo di pesci pescati nel Fiume Ticino sono stati presi altri parametri (grado di maturazione delle gonadi, controllo dei contenuti stomacali) ed alcuni campioni (gonadi femminili, contenuti stomacali, primo raggio spinoso della pinna pettorale per la lettura dell'età), utilizzati per lo studio dell'autoecologia della popolazione del Ticino, i cui risultati sono esposti in un secondo contributo anch'esso presentato in questo volume.

Durante il primo biennio di attività (2002-2003), svolta nell'ambito del progetto Life di conservazione della trota marmorata e del pigo, sono state compiute 52 campagne di contenimento e sono stati cat-



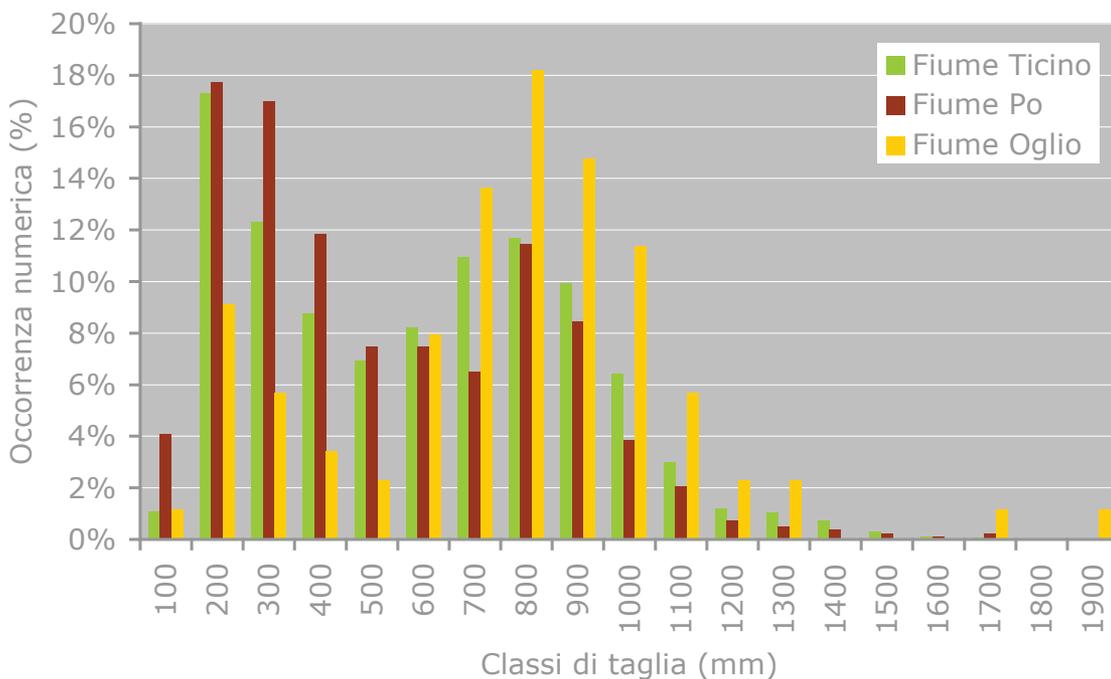
turati più di 1900 siluri per una biomassa complessiva di oltre 5,2 tonnellate. Per quanto riguarda invece l'attività di contenimento svolta durante il progetto di conservazione dello storione cobice (2004-2006), sono state effettuate in totale 127 campagne con cui sono stati prelevati dai corsi d'acqua circa 4.300 siluri per una biomassa complessiva di oltre le 9,5 tonnellate.

Campioni complessivi di siluro prelevati dai fiumi nel periodo 2002-2006.



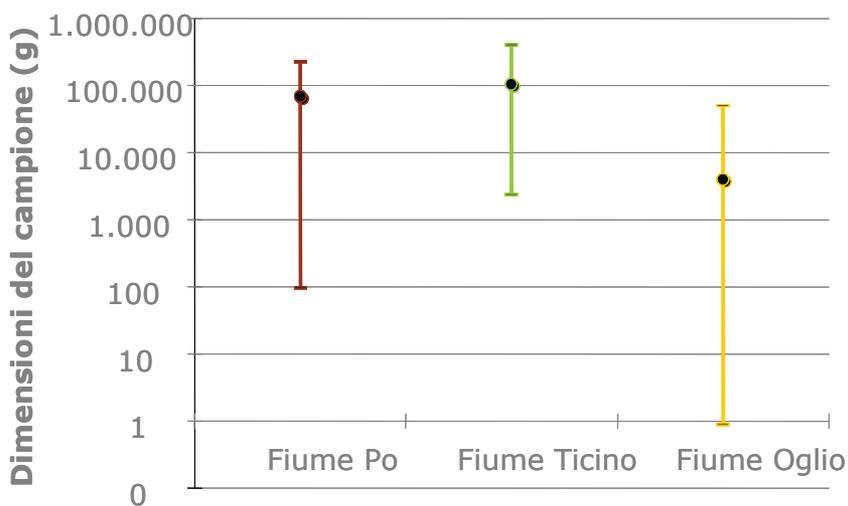
La composizione in taglie dei campioni di siluro raccolti nei tre fiumi evidenzia la presenza nel Ticino e nel Po di popolazioni ben strutturate e con trend chiaramente in crescita, avendo una buona disponibilità di giovani ed anche di adulti attivi nella riproduzione. La popolazione dell'Oglio risulta invece mal strutturata, essendo composta per lo più da adulti, oltre i 70 cm di lunghezza.

Composizione in classi di taglia dei campioni di siluro prelevati dai tre fiumi.



La popolazione dell'Oglio è in effetti anche molto meno numerosa di quelle del Ticino e del Po, come documentato dalla resa numerica per campionamento fatta registrate dai singoli ambienti.

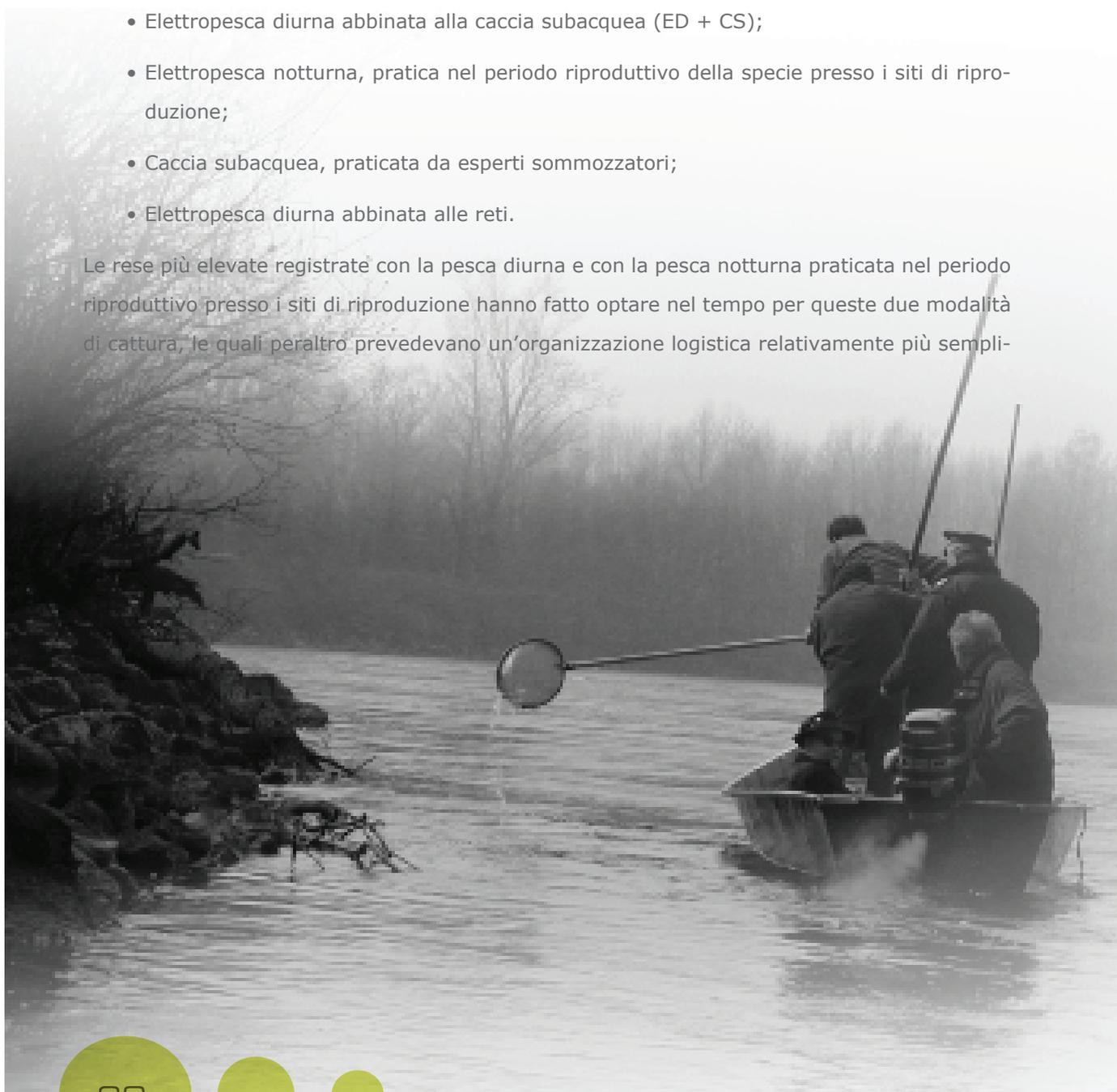
Numero medio (+- deviazione standard) di siluri catturati in un campionamento nei tre fiumi.



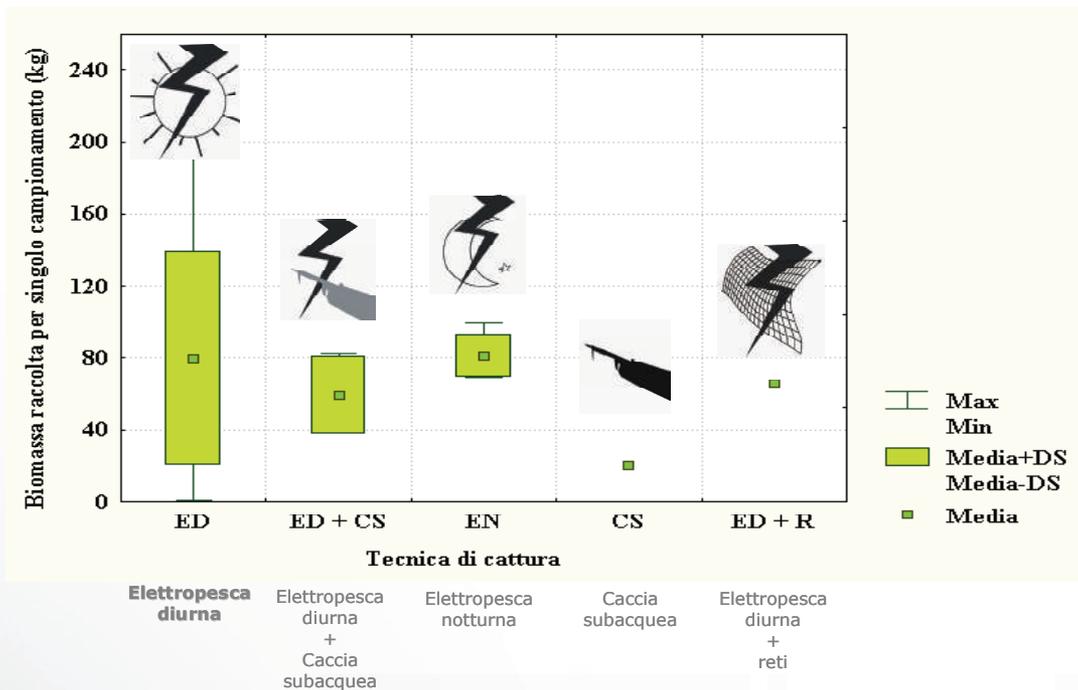
Come già sottolineato, i primi due anni di lavoro sono serviti anche per una standardizzazione del metodo di contenimento e per questo sono state applicate diverse tecniche e modalità di campionamento del siluro, verificandone l'efficienza in termini di resa per unità di sforzo. Sono state in particolare provate le seguenti strategie di cattura:

- Elettropesca diurna (ED), praticata da barca di giorno;
- Elettropesca diurna abbinata alla caccia subacquea (ED + CS);
- Elettropesca notturna, pratica nel periodo riproduttivo della specie presso i siti di riproduzione;
- Caccia subacquea, praticata da esperti sommozzatori;
- Elettropesca diurna abbinata alle reti.

Le rese più elevate registrate con la pesca diurna e con la pesca notturna praticata nel periodo riproduttivo presso i siti di riproduzione hanno fatto optare nel tempo per queste due modalità di cattura, le quali peraltro prevedevano un'organizzazione logistica relativamente più sempli-



Rese in termini di biomassa per singolo campionamento fatte registrare dalle diverse modalità di cattura del siluro adottate.

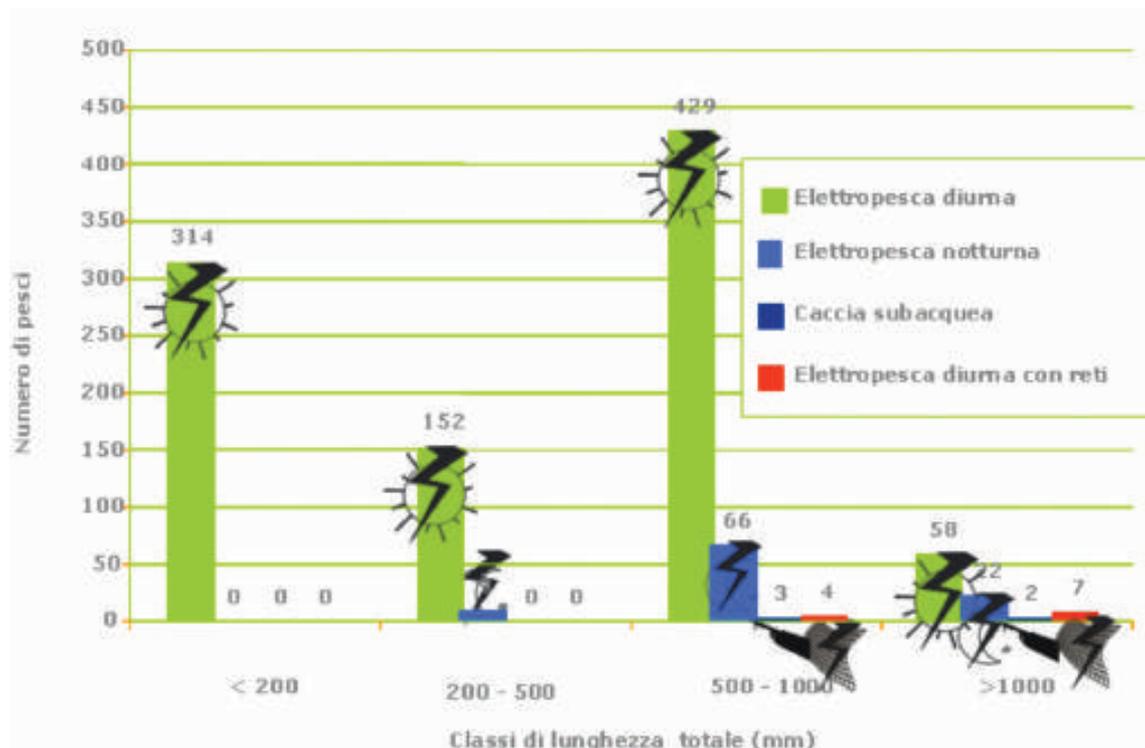


Come visibile dal grafico riportato nella pagina seguente, inoltre, la modalità di campionamento di elettropesca diurna ha fatto registrare le migliori rese in termini di efficacia nella cattura di siluri di tutte le taglie, dagli avannotti di poco più di un centimetro di lunghezza fino agli esemplari di anche due metri di lunghezza.



Immersione di un esperto sommozzatore per la caccia subacquea al siluro.

Efficacia delle modalità di campionamento adottate nella cattura di esemplari di tutte le taglie.



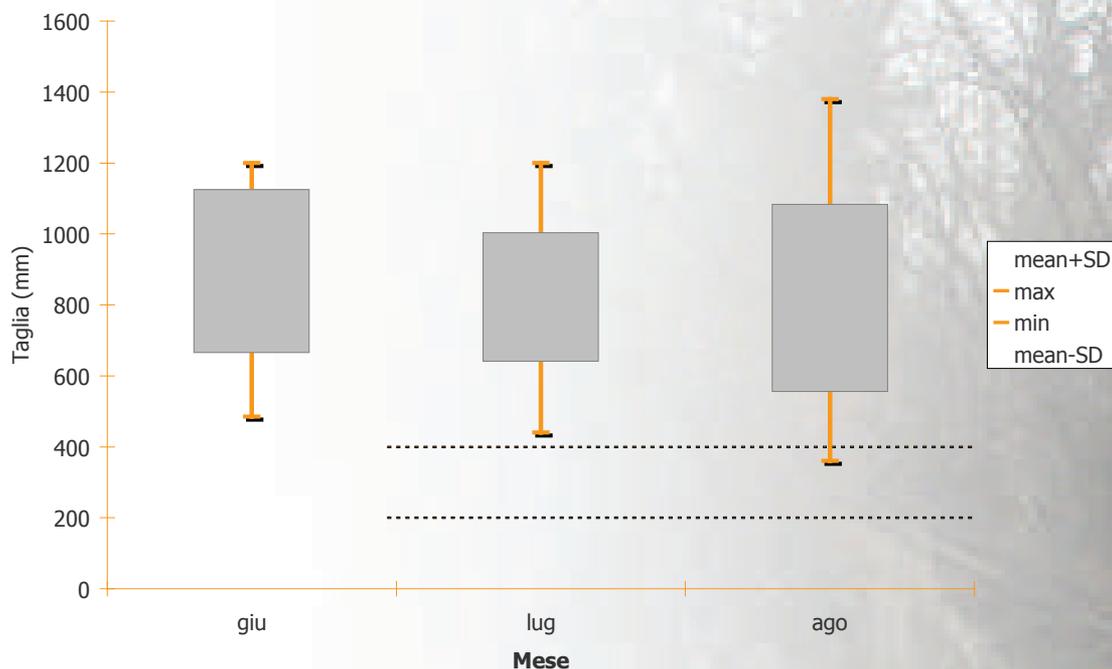
Per queste ragioni con il proseguire dell'attività sono stati via via concentrati gli sforzi nelle campagne di elettropesca diurna praticate durante tutto l'anno, e soprattutto nel periodo tardo-invernale, quando le condizioni idrauliche dei corsi d'acqua li rendono meglio praticabili in barca ed i siluri sono facilmente reperibili presso le zone di rifugio lungo le primate o le ceppaie sommerse.

### Discussione e conclusioni

Per quanto riguarda l'aspetto metodologico delle campagne di catture del siluro, l'esperienza condotta in questi anni consente di concludere che vi è un'assoluta maggiore efficacia dei campionamenti condotti tramite elettropesca diurna da barca, sia in termini di numero di individui catturati per singolo campionamento, sia per l'assoluta mancanza di selettività di questa strategia di cattura, sia per la più agevole organizzazione logistica delle operazioni.

L'elettropesca notturna si conferma soprattutto efficace per la cattura degli adulti in atteggiamento di frega durante il periodo riproduttivo.

Rese registrate nel periodo riproduttivo con battute di caccia notturna. L'elettropesca praticata di notte è particolarmente efficace nella cattura di esemplari di grande taglia in atteggiamento riproduttivo.



Per quanto concerne invece l'efficacia in termini assoluti dell'azione di contenimento condotta in questi anni in particolare nel Fiume Ticino e nel tratto di fiume Po presso la confluenza, non esistono dati numerici che possano essere utilizzati per trarre conclusioni circa gli effetti che tale azione può avere prodotto sulla popolazione di siluro. I confronti tra campionamenti condotti in tempi diversi nelle stesse zone non sono fattibili perché, per motivi legati alle variazioni delle condizioni climatiche, idrauliche, logistiche, non si è mai potuto ricreare esattamente le stesse condizioni ambientali di operabilità e dunque i risultati dell'attività sono in ogni caso troppo vincolati a tali condizioni per poter essere confrontati tra loro.



# Il siluro



Emergono comunque alcuni aspetti rilevanti che giustificano l'importanza e la necessità di realizzare azioni di contenimento come questa attuata dal Parco del Ticino e che hanno fatto decidere al Parco di continuare nella sua strenua lotta al siluro, inserendo quest'attività nella pianificazione delle attività di gestione ordinaria del patrimonio ittico del suo territorio:

- In primo luogo, un dato che non ha un conforto quantitativo ma emerge dalle osservazioni fatte durante le uscite sul fiume, riguarda il fatto che, mentre nei primi periodi di attività ci si rendeva conto che la comunità ittica, laddove il siluro era maggiormente concentrato, si era profondamente rarefatta ed aveva perso la sua diversificazione, l'azione di contenimento del siluro ha favorito la ricolonizzazione del fiume da parte di numerose specie ittiche native che pian piano sono tornate a popolare l'asta principale del fiume, anche in aree dove, nel 2002-2003, si trovava quasi esclusivamente il siluro.



- Utilizzando un semplice modello è possibile determinare, in maniera certo molto approssimativa ma comunque efficace, il risultato prodotto dalle campagne di contenimento del siluro, valutando gli effetti che tale azione ha avuto sul resto della comunità ittica, in termini di potenziali prede risparmiate. Utilizzando i due coefficienti di trasformazione alimentare di Popova (1978) e di Rossi (in Piccini e Pattini, 1996), secondo cui rispettivamente un siluro si accresce di un chilogrammo di peso per ogni 6,2 Kg di pesce ingerito e (Rossi) per cui ciascun siluro ha un fabbisogno giornaliero di pesce pari al 10% del proprio peso per un individuo giovane e al 2-3% per un adulto, sono stati calcolati per 5.500 siluri degli oltre 6.000 catturati i quantitativi di pesce che ciascuno si è mangiato durante tutta la propria esistenza fino alla cattura e che si sarebbe mangiato teoricamente qualora fosse vissuto uno, due o tre anni ancora. Ciò è stato fatto tenendo conto della dinamica di accrescimento lineare e ponderale del siluro e del cambiamento di dieta con la taglia. I diversi scenari realizzati sono illustrati nella tabella seguente e consen-

# Il siluro

tono di apprezzare quale significativo contributo alla salvaguardia del patrimonio ittico e dell'ecosistema acquatico in generale sia stato dato con quest'azione di contrasto alla diffusione del siluro. Tenendo conto dei numeri risultati dall'applicazione del coefficiente di Popova, si valuta per esempio che i 5.500 siluri prelevati dai fiumi (cioè parte del campione realmente rimosso dal fiume per il quale erano disponibili i dati di lunghezza peso ed età) si erano mangiati fino ad allora circa 67 tonnellate di pesce e, se fossero vissuti altri tre anni, ne avrebbero consumate altre 158 tonnellate.

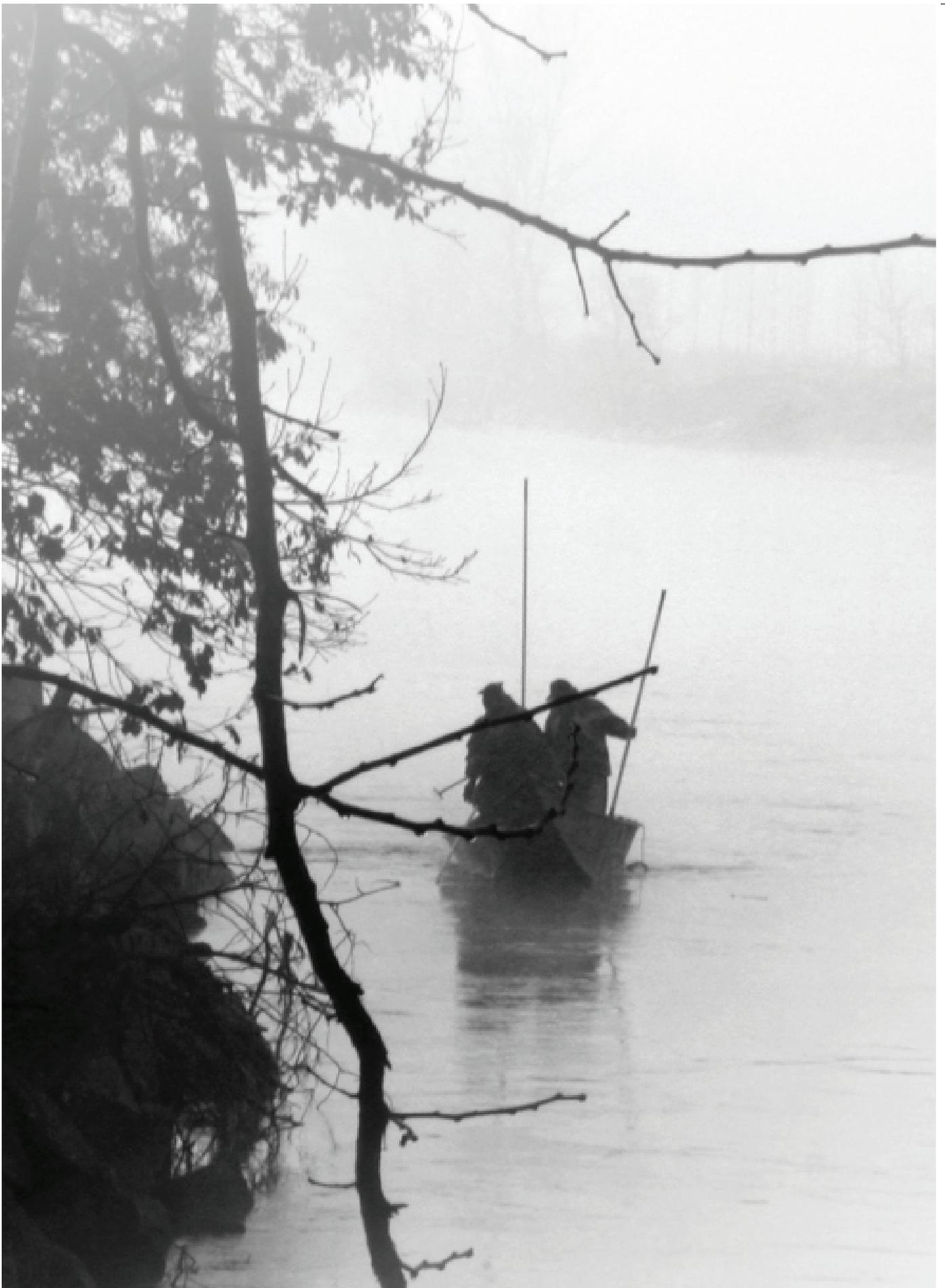
Scenari che esprimono l'entità della predazione del siluro sulla fauna ittica del Fiume Ticino (dimensioni del campione = 5.500 siluri).

Scenario	Descrizione	Quantità di pesce ingerita (tonnellate)	
		Secondo Popova	Secondo Rossi
Scenario 1	Quantità di pesce ingerito dai 5.500 siluri nella loro vita, dalla nascita fino alla cattura	67 t	656 t
Scenario 2	Quantità di pesce che i 5.500 siluri avrebbero mangiato se fossero vissuti per un altro anno	19 t	105 t
Scenario 3	Quantità di pesce che i 5.500 siluri avrebbero mangiato se fossero vissuti per altri due anni	121 t	309 t
Scenario 4	Quantità di pesce che i 5.500 siluri avrebbero mangiato se fossero vissuti per altri tre anni	158 t	544 t

I risultati dell'azione di contenimento fatta finora incoraggiano il Parco del Ticino, per i diversi motivi esposti, a proseguire nella lotta alla diffusione della specie indipendentemente dai progetti Life. Ciò soprattutto grazie anche al fatto che proprio nell'ambito di questa attività si sono creati rapporti saldi e duraturi di collaborazione con le province di Milano e Pavia, con le FIPSAS e le altre associazioni di pescatori, nonché con diverse persone che volontariamente hanno prestato il loro contributo personale, creando un gruppo affiato e motivato a dare continuità a quest'azione.



# Il siluro





## Bibliografia

- Alp A., Cemil K. & Büyükçapar H. M., 2004. Reproductive biology in a native European catfish, *Silurus glanis* L. 1758, population in Menzelet reservoir. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 28: 613-622.
- Dogan Bora N. & Gul A., 2004. Feeding Biology of *Silurus glanis* (L., 1758) living in Hirfanlı Dam Lake. *Turk. Journal Vet. Anim. Sci.*, 28: 471-479.
- Epler P. & Bieniarz K., 1989. Gonad maturation and hormonal stimulation of spawning in wels (*Silurus glanis* L.). *Polskie Archiwum Hydrobiologii*, 36(3): pp 417-429.
- Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli P. e Marconato A., 1991. *I pesci delle acque interne italiane*. Istituto Poligrafico dello Stato, 617 pp.
- Haffray P., Vauchez C., Vanderputte M. & Linhart O., 1998. Different growth and processing traits in males and females of European catfish, *Silurus glanis*. *Aquat. Living Resour.* 11(5): 341-345.
- Ladiges e Vogt, 1986. *Pesci d'acqua dolce d'Europa*, 250 pp.
- Meador M.R., Cuffney T.F. & Gurtz M.E., 1993. *Methods for sampling fish communities as part of the national water-quality assessment program*. U.S. Geological Survey, Open File Report 93-104.
- Novotny D.W. & Priegelm G.R., 1971. *A Guideline for portable direct current electrofishing systems*. Technical Bulletin 51, Department of Natural Resources, Madison, Wisconsin.
- Orlova, Eh.L., Popava, O.A., 1987. Age Changes in Feeding of the Catfish, (*Silurus glanis*) and Pike (*Esox lucius*), in the Volga Avantdelta. *Ichthyology*, 27: 140-148.
- Popova O.A., 1978. The role of Predaceous Fish in Ecosystems. In S.D Gerking (ed.). *Ecology of freshwater fish production*, New York, Wiley, p 215-249.
- Piccinini A. e Pattini L., 1996. *Il siluro: la biologia della specie, le tecniche di pesca e la storia*. Ed. A.I., 80 pp.
- Razzetti E., Nardi P.A, Bernini F., 2002. La presenza di pesci esotici nelle acque lombarde dalla fine dell'Ottocento ai giorni nostri. *Pianura - Scienze e storia dell'ambiente padano*, 14: 137-148.
- Riva M., 2000. Specie esotiche diffuse nella Provincia di Mantova: pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*), rodeo amaro (*Rhodeus amarus*), siluro (*Silurus glanis*). Ecologia e distribuzione. Tesi di laurea in Scienze Naturali. Università degli Studi di Milano.
- Siegler W.F. & Siegler J.W., 1990. *Electricity in Fisheries, from Recreational Fisheries. Management, Theory and Application*. University of Nevada Press, pp 217-258.